

VŠB – Technická univerzita Ostrava
Fakulta strojní
Katedra mechanické technologie

Řízení neshodného výrobku při výrobě cepínu

Control of Nonconforming Product in the Production of the Ice Axe

Student:	Ing. Jaroslav Keprt
Vedoucí bakalářské práce:	prof. Ing. Jiří Hrubý, CSc.

Ostrava 2017

VŠB - Technická univerzita Ostrava
Fakulta strojní
Katedra mechanické technologie

Zadání bakalářské práce

Student: **Ing. Jaroslav Keprt**
Studijní program: B2341 Strojírenství
Studijní obor: 2303R002 Strojírenská technologie
Téma: **Řízení neshodného výrobku při výrobě cepínu**
Control of Nonconforming Product in the Production of the Ice Ax
Jazyk vypracování: čeština

Zásady pro vypracování:

- 1) Obecná charakteristika problematiky, základní pojmy, požadavky.
- 2) Přehled výskytu a typu vad s ohledem na výrobní proces.
- 3) Přehled vad a zpracování katalogu vad pro nejproblematictější pracoviště nebo operaci.
- 4) Analýza závažnosti vady a návrh nápravných opatření.
- 5) Odhad ekonomické návratnosti navrhovaných opatření.

Seznam doporučené odborné literatury:

NENADÁL, J. *Měření v systémech managementu jakosti*. Vyd. 2. Praha: Management Press, 2004, 336s. ISBN 80-7261-110-0.
ŠAJDLEROVÁ, I. *Organizace a řízení výroby*. Vyd. 1. Ostrava: VŠB-TUO, 2012, 223s. ISBN 978-80-248-2775-9.
MAŠÍN, I., VYTLAČIL, M. *Cesty k vyšší produktivitě*. Vyd. 1. Liberec: Institut průmyslového inženýrství, 1996, 247 s. ISBN 80-902235-0-8.

Formální náležitosti a rozsah bakalářské práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

Vedoucí bakalářské práce: **prof. Ing. Jiří Hrubý, CSc.**

Datum zadání: 09.12.2016

Datum odevzdání: 15.05.2017

Ing. Lucie Krejčí, Ph.D.
vedoucí katedry

doc. Ing. Ivo Hlavatý, Ph.D.
děkan fakulty



Místopřísežné prohlášení studenta

Prohlašuji, že jsem celou bakalářskou práci včetně příloh vypracoval samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a uvedl jsem všechny použité podklady a literaturu.

V Ostravě: 15. 5. 2017




.....
podpis studenta

Prohlašuji, že

- jsem byl seznámen s tím, že na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo.
- беру на ве́домі, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen „VŠB-TUO“) má právo nevýdělečně ke své vnitřní potřebě bakalářskou práci užít (§ 35 odst. 3).
- souhlasím s tím, že bakalářská práce bude v elektronické podobě uložena v Ústřední knihovně VŠB-TUO k nahlédnutí a jeden výtisk bude uložen u vedoucího bakalářské práce. Souhlasím s tím, že údaje o kvalifikační práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO.
- было с́еднано, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.
- было с́еднано, že užít své dílo – bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).
- беру на ве́домі, že odevzdáním své práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Ostravě: 15. 5. 2017



.....
podpis

Jméno a příjmení autora práce: Ing. Jaroslav Keprt

Adresa trvalého pobytu autora práce: Závořická 561, 789 69 Postřelmov

ANOTACE BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

KEPRT J. *Řízení neshodného výrobku při výrobě cepínů: bakalářská práce*. Ostrava: VŠB – Technická univerzita Ostrava, Fakulta strojní, Katedra mechanické technologie, 2017, 58 s. Vedoucí práce: Hrubý, J.

Tato bakalářská práce je zaměřena na proces řízení neshodného výrobku při výrobě cepínů ve společnosti Singing Rock, s.r.o. Práce obsahuje analýzu současného procesu řízení neshod a rozbor příčin nejzávažnějších neshod. Následně se práce věnuje vytvoření katalogu vad a návrhu nápravných opatření pro vybrané neshody včetně posouzení ekonomické návratnosti navrhovaných opatření.

Klíčová slova: kvalita, řízení neshod, katalog vad, nápravná opatření, návratnost

ANNOTATION OF BACHELOR THESIS

KEPRT J. *Control of Nonconforming Product in the Production of the Ice Axe: Bachelor Thesis*. Ostrava: VŠB – Technical University of Ostrava, Faculty of Mechanical Engineering, Department of Mechanical Technology, 2017, 58 p. Thesis head: Hrubý, J.

This bachelor thesis focuses on the process of nonconforming product control in the production of ice axes at Singing Rock, s.r.o. The thesis includes an analysis of the current nonconformity control process and an analysis of the causes of the most serious nonconformities. Subsequently, the work provides a catalogue of defects and suggests corrective measures for selected nonconformities, including an assessment of the return on investment of the proposed measures.

Key words: quality, nonconformity control, defects catalogue, corrective measures, return on investment

Poděkování:

Rád bych na tomto místě poděkoval vedoucímu mé bakalářské práce, panu prof. Ing. Jiřímu Hrubému, CSc., za odborné vedení práce, čas, který mi věnoval a cenné připomínky. Dále bych také rád poděkoval vedení firmy Singing Rock, s.r.o. za možnost vypracovat svou práci v této společnosti, a v neposlední řadě mé manželce za podporu a trpělivost, se kterou mě podporovala nejen při zpracování mé bakalářské práce, ale také po celou dobu studia.

Obsah

Seznam použitých zkratk a pojmů	9
Úvod.....	10
1. Kvalita a její řízení.....	11
1.1 Kvalita jako pojem a jeho definice.....	11
1.2 Management kvality.....	11
1.3 Formy a metody ověřování shody ve výrobě.....	11
1.4 Řízení neshodného výrobku.....	13
1.4.1 Proces řízení neshodného produktu.....	15
1.4.2 Opatření ve vztahu k neshodám	18
1.5 Katalog neshod.....	19
2. Ekonomický aspekt jakosti	20
2.1 Náklady na jakost.....	20
2.2 Kalkulační vzorec.....	22
2.3 Ekonomická návratnost.....	22
3. Představení společnosti.....	23
4. Popis produktu	24
4.1 Popis jednotlivých částí cepínu.....	24
4.2 Montáž cepínu.....	25
5. Systém řízení jakosti ve společnosti	26
5.1 Řízení neshodného produktu ve firmě Singing Rock	26
5.1.1 Interní dokumentace.....	26
5.1.2 Analýza procesu řízení neshodného produktu ve společnosti.....	27
6. Přehled výskytu a typu vad s ohledem na výrobní proces	31
6.1 Náklady neshody.....	32
6.1.1 Výše nákladů neshody	32
6.2 Přehled vad.....	33
6.3 Rozbor zjištěných neshod	34
6.3.1 Hlava Bandit - Vrypy a oděrky	34
6.3.2 Hlava Bandit - Drážka mimo osu	36
6.3.3 Hrot Ice - Vrypy v materiálu	37
6.3.4 Hrot Ice - Zabroušené zuby	37
6.3.5 Hlava Bandit - Rozměr výkovku - kořen	38
7. Katalog vad.....	39
8. Návrh nápravných opatření a odhad ekonomické návratnosti.....	40

8.1 Hlava Bandit - vrypy a oděrky	41
8.2 Hrot Ice - Vrypy v materiál	49
8.3 Hrot Ice - Zabroušené zuby	52
8.4 Hlava Bandit - Rozměr výkovku (kořen).....	52
9. Závěr	54
10. SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ	55
11. SEZNAM PŘÍLOH.....	57
12. SEZNAM TABULEK	58

Seznam použitých zkratek a pojmů

CF _n	příjmy z investice za n let
K	kapitálové výdaje
TO	stav tepelného zpracování hliníku a jeho slitin – žíhaný
T4	stav tepelného zpracování hliníku a jeho slitin – po rozpouštěcím žíhání s následným přirozeným stárnutím
T6	stav tepelného zpracování hliníku a jeho slitin – po rozpouštěcím žíhání s následným umělým stárnutím
ČSN EN	označení převzatých (harmonizovaných) Evropských norem
ISO	mezinárodní organizace pro normalizaci
EHS (EEC)	Evropské hospodářské společenství
Dod.	dodavatelský
R&D	Research and Development – oddělení Výzkumu a vývoje

Úvod

Kvalita. Každý z nás se s tímto pojmem setkává denně. Útočí na nás z televize, rádia, plakátů a billboardů, na některé z nás i v práci. Neexistuje snad ale jiný tak mnohoznačný pojem jako je kvalita. Co požaduje od oblečení horolezec, to teenager bude považovat za zbytečné. Jak se dívá na automobil žena, se v mnoha případech bude lišit od čistě mužského pohledu. Pro každého z nás představuje pojem kvalitní výrobek často něco odlišného. Pro všechny z nás má ale tento pojem společného jmenovatele, a tím jsou naše přání a potřeby, které mají být službou nebo určitým produktem uspokojeny.

I podnikání pramení z předem daných potřeb. Dle definice je touto potřebou dosažení zisku. A je to opět kvalita, která je jedním z klíčových nástrojů k uspokojení této potřeby. Kvalita produktu, která přiláká zákazníka, či kvalita výrobního procesu, obojí v konečném důsledku zvýší plánovaný zisk, jehož chceme dosáhnout.

Jedním z důležitých ukazatelů kvality výrobního procesu jsou neshody, vady a zmetky, které výrobní proces vytváří. Jsou naprosto zřetelným a výstižným ukazatelem zdraví celého procesu. A jako s takovým je třeba s nimi i zacházet. Výskyt neshod není něco primárně špatného, naopak je to přirozený stav věci a může nás naučit mnohé o výrobním procesu. Tento aspekt je i cílem mé práce - pochopit a rozebrat příčiny těchto pochybení a při tvorbě nápravných opatření lépe poznat celou technologii výroby. A snad i ukázat, jak velký přínos může systematický přístup k řízení kvality pro společnost znamenat.

1. Kvalita a její řízení

1.1 Kvalita jako pojem a jeho definice

Dle Josepha M. Jurana znamená pojem kvalita vlastnosti produktu, které splňují požadavky zákazníka, a tím zákazníka uspokojují [1]. Jinými slovy, je to souhrn užitečných vlastností, které uživatel produktu od daného produktu očekává.

Pro dnešní podmínky se nejvíce vžila definice postihující jakost uvedená v normě ČSN EN ISO 9000:2009 Systém managementu kvality – Základní principy a slovník, která říká, že jakost *je stupeň splnění požadavků souborem inherentních charakteristik*. Slovo inherentní je v tomto případě užito jako charakteristický znak patřící objektu, který je posuzován. Požadavkem je zde myšlena potřeba zákazníka, kterou je třeba dlouhodobě uspokojovat [2].

1.2 Management kvality

Management kvality je pojem nadřazený pojmu řízení kvality. Řízení kvality je část managementu kvality zaměřená v organizaci na plnění požadavků na kvalitu a vztahuje se zejména na operativní činnosti managementu kvality, ne na jeho strategické procesy.

Management kvality jsou oproti tomu všechny koordinované činnosti pro vedení a řízení organizace, pokud se týče kvality.

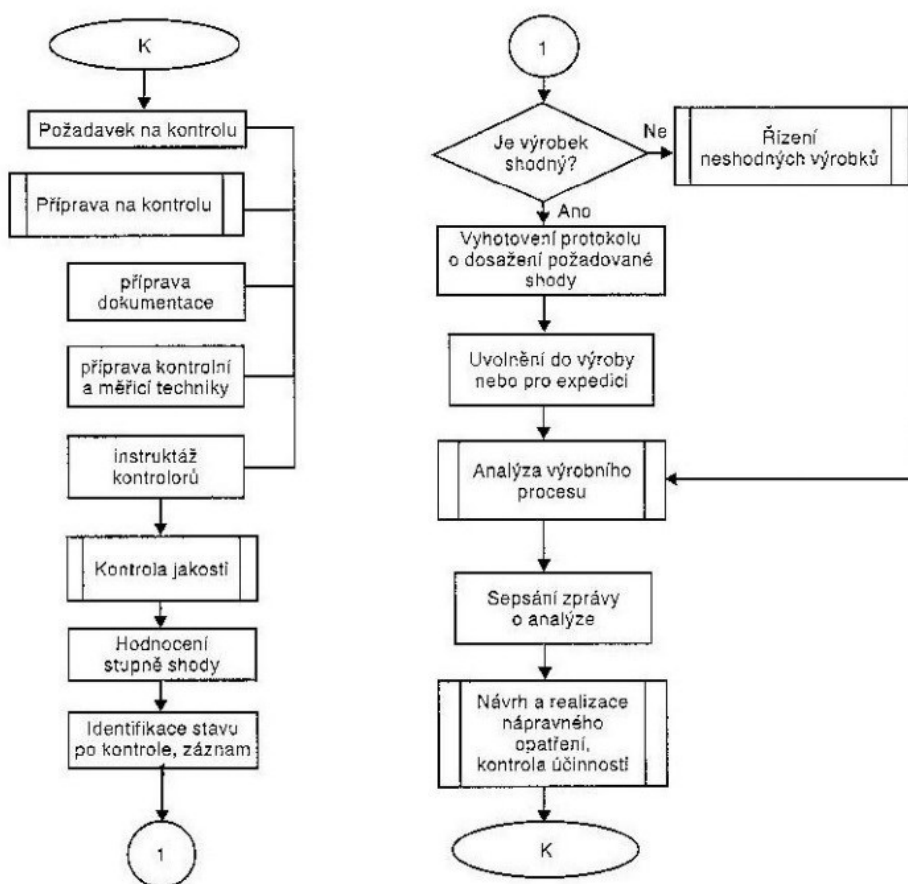
1.3 Formy a metody ověřování shody ve výrobě

Shodou ve výrobě se rozumí soulad s požadovanými vlastnostmi. Shodný výrobek je takový výrobek, který se neodchyluje od parametrů zadaných výrobním výkresem, výrobní dokumentací či jinak.

Tradičním způsobem zajišťování jakosti ve výrobě je ověřování shody formou kontroly a zkoušení. Kontrola jakosti ve výrobě prolíná s činnostmi tvořícími subsystém identifikace a sledovatelnosti. Bezprostředně na něj navazuje subsystém řízení neshodných výrobků.

K hlavním cílům kontroly jakosti ve výrobě patří [3]:

- objektivní posouzení míry shody mezi požadavky a skutečností
- identifikace odhalených neshod
- zabránění průniku neshodných výrobků nejen až k odběrateli, ale na každý další stupeň zpracování
- zajištění technologické kázně
- odhalování neshod ve výrobním procesu, které by mohly vést k výrobě neshodných výrobků
- zpracování výsledků kontroly s cílem odhalit příčiny neshodných výrobků a přijímání a realizace nápravných opatření



Obr. 1.1 Algoritmus činnosti kontroly jakosti [4]

1.4 Řízení neshodného výrobku

Proces řízení neshod je důležitou součástí managementu řízení kvality v každé, ať již výrobní nebo nevýrobní organizaci.

Za neshodu je považováno jakékoliv odchýlení od požadovaného stavu, to znamená každý rozdíl mezi požadavky na produkt a jeho aktuálním stavem. Lze za ni považovat odchýlení od výkresu, ať již rozměrové, materiálové nebo jiné, vzhled výrobku, odchýlení od požadovaných vlastností materiálu či celého výrobku, vizuální či povrchové vady, poškození, případně i neúplnost výrobní dokumentace a další.

Ač je základním krokem řízení neshodného produktu odhalení neshod, nevztahuje se tento proces pouze na jejich odhalení a odstranění z výrobního procesu, ale je jeho důležitou součástí návrh nápravných a preventivních opatření tak, aby v budoucnu nedocházelo k výskytu stejných neshod, a tím se zamezilo růstu výrobních nákladů na zhotovení výrobku.

Lze předpokládat, že při důsledném a precizním vedení systému kvality zaměřenému na prevenci a vývoj preventivních opatření, firma dokáže riziko neshod ve výrobě značně snížit. Podle principu neustálého zlepšování procesu však je možné tvrdit, že management neshod zcela nevymizí nikdy, pouze se zaměří na odlišné nebo menší neshody (odchylky od plnění požadavků). Pokud by totiž řízení neshod v procesu zabezpečování kvality chybělo, podniku by nic nezaručovalo účinné procesy v budoucnu. Lze tedy shrnout, že řízení neshod a řízení kvality celkově je nikdy nekončící proces.

Definice neshodného výrobku

Neshodou se rozumí rozdíl nebo odchylka od stanoveného požadavku, jakou je třeba technická specifikace. Neshodným výrobkem se potom stává produkt, která neodpovídá dané specifikaci. V některých případech je absolutně nepoužitelná pro svůj účel. Pojem neshodný výrobek se nezužuje pouze na finální výrobek, ale vztahuje se také k polotovaru, jakémukoliv dílci, sestavě či materiálu.

Základní dělení neshodných výrobků

a) dle místa vzniku na:

1. interní - neboli vlastní neshodný výrobek, který vzniká v rámci výrobního procesu a je zapříčiněn vlastní firmou
2. externí - nebo také cizí, případně dodavatelská neshoda, která je zapříčiněna subjektem mimo vlastní firmy, dodavatelem

b) dle použitelnosti na:

1. použitelný neshodný výrobek

Použitelný neshodný výrobek se dále může dělit na dvě podoblasti. První je skupina vad, se kterými je výrobek použitelný pro jiný účel nebo pro stejný účel s udělenou výjimkou (pojem výjimka bude vysvětlen v dalším textu). Druhou skupinou jsou opravitelné vady, u kterých dojde opravou či přepracováním k úplnému odstranění neshody.

2. nepoužitelný neshodný výrobek

Jde o tzv. zmetek, v jehož případě povaha neshody nebo její rozsah zabraňují plnit funkci, pro kterou byl výrobek určen.

Další důležité pojmy

Přepřacování

Přepřacování je činnost, která vede k odstranění nedokonalosti, takže po tomto procesu neshodný výrobek zcela odpovídá specifikacím plánovaného výrobku (například při vyvrtání otvoru menšího než je uvedeno v technické specifikaci se neshoda odstraní opakovaným vrtáním až na průměr otvoru požadovaného v technické specifikaci výrobku). Přepřacovaný výrobek musí splňovat všechny požadavky výrobku shodného.

Oprava

Oprava je činnost, která výrobku umožní plnit určenou funkci. Výrobek však dále nebude zcela shodný se všemi stanovenými požadavky. Pro užívání nebo expedici neshodného výrobku je vyžadováno písemné zmocnění, které musí zákazník předložit výrobcí, tzv. výjimku.

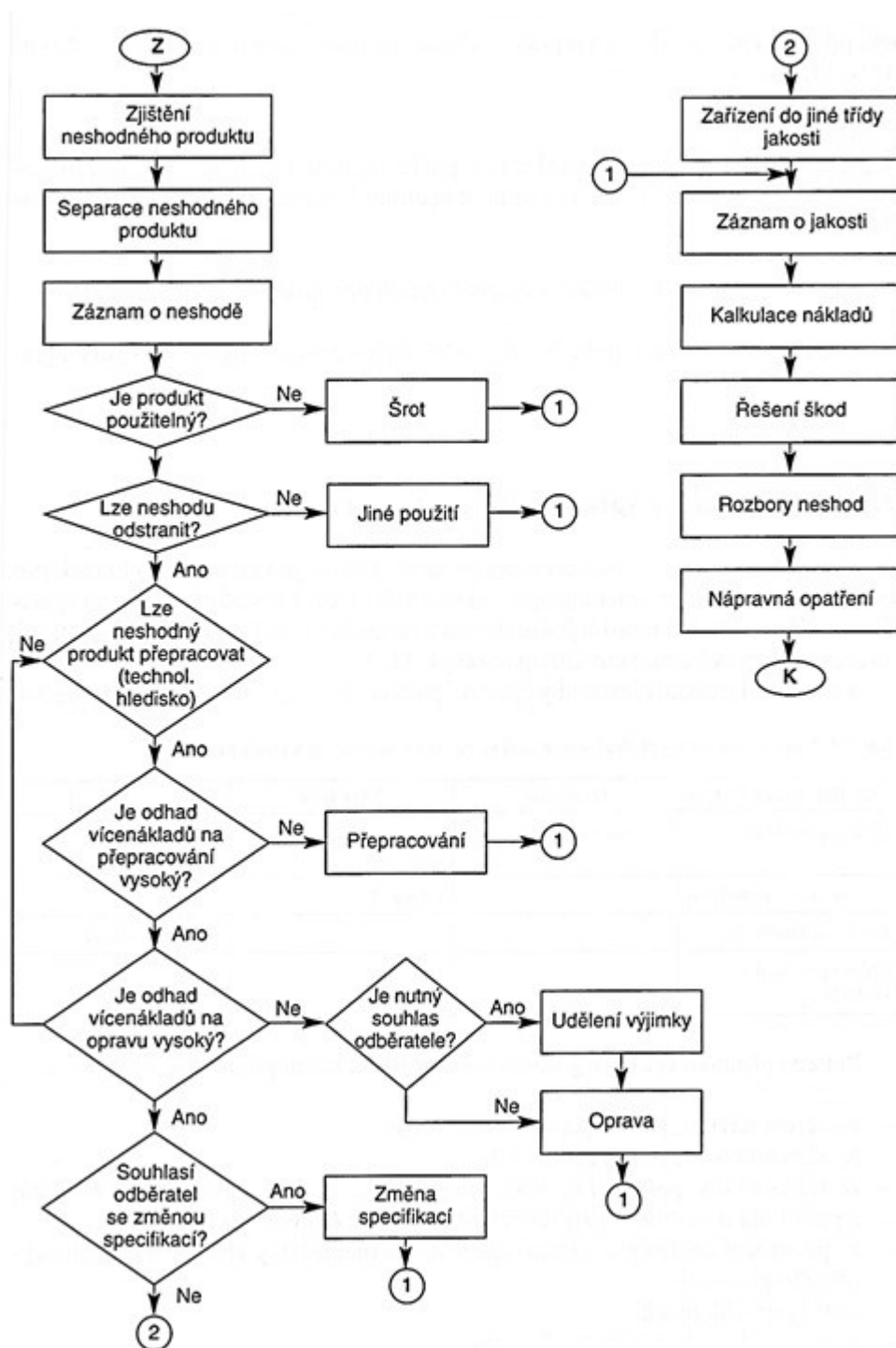
Výjimka

Zákazník se výjimkou zavazuje převzít neshodný výrobek, který byl přepřacován nebo prošel opravou. V některých případech se tímto také zbavuje nároku na pozdější reklamaci. Z hlediska zákazníka může být pro tento účel chápáno i organizační středisko, případně odpovědná osoba, která má kompetenci k udělení výjimky.

1.4.1 Proces řízení neshodného produktu

Podle systému managementu kvality je řízení neshodného produktu dokumentovaný postup pro produkty, které nejsou v souladu s požadavky včetně produktů vrácených zákazníkem. Tento postup stanovuje způsob identifikace a řízení tak, aby se zabránilo jejich nezamýšlenému použití nebo dodání, odpovědnosti a pravomoci s neshodnými produkty, včetně odpovědnosti za posouzení a přijetí opatření k odstranění neshody [5].

Postup při procesu řízení neshodného výrobku je následující:



Obr. 1.2 Vývojový diagram procesu řízení neshodných produktů [6]

Popis jednotlivých kroků procesu řízení neshodného výrobku

Zjištění neshodného výrobku: V této fázi dochází k nálezům neshodného výrobku, a to například během technických kontrol, během zkoušek nebo přímo během výroby. Pokud je neshoda zpozorována někým jiným než pracovníkem technické kontroly, je nutné neshodu hlásit nadřízeným pracovníkům, kteří kontrolu uvědomí.

Označení neshodných výrobků, separace: Označení je třeba provést ihned po tom, co byla zjištěna neshoda na výrobku. Tento vadný kus se označí barvou (nejčastěji žlutá) a událost se zaznamená do průvodní dokumentace. Poté, co se neshodné výrobky viditelně označí, se separují od ostatních. Je nezbytné neshodné výrobky umístit v prostorech oddělených od standardní výroby tak, aby nemohlo dojít k použití neshodného výrobku v další fázi výrobního procesu. Dále se zaznamenává místní a časový výskyt neshody. Často je například nutné zkontrolovat výrobky ze stejného stroje nebo vyrobené ve stejném časovém intervalu.

Záznam o neshodě: Tato část je základním údajem analýzy příčin neshod. Je třeba uvést čas, místo a popis neshodného výrobku.

Posouzení neshody: Jedná se o posouzení možných příčin neshodného výrobku. Tyto okolnosti se zaznamenají a odpovědní pracovníci zváží, zda půjdou dané výrobky k přepracování, opravě či k likvidaci. Za toto rozhodnutí by měli nést odpovědnost odborníci z technologického nebo výrobního oddělení, popřípadě pracovníci pověřeni řízením systému kvality podniku. Během úvahy o způsobu vypořádání neshody je třeba zvážit náklady na jednotlivé varianty řešení. Poté je zvolena varianta obsahující nejméně negativních dopadů. Pokud je rozhodnuto o opravě či přepracování výrobku, je neshodný kus barevně označen a je vypracován technologický postup opravy. Po provedení opravy následuje kontrola kvality a dokumentace. V případě fyzické likvidace se označený neshodný výrobek stanoveným způsobem vyřadí z procesu. Poté jsou do výroby zapojeny náhradní kusy, nebo se objedná nový materiál.

Řešení neshody: Tato fáze je realizací předešlého kroku. Musí být uskutečněna co nejrychleji a nejpresněji.

Kalkulace nákladů: Náklady spojené s realizací vypořádání neshody je třeba vyčíslit. Náklady představují prodej za nižší cenu, úplnou ztrátu tržeb nebo likvidaci. Později jsou informace použity při vyčíslování celkových nákladů na kvalitu.

Řízení škod: Po samotném vypořádání neshodného výrobku se analyzuje míra zodpovědnosti konkrétního zaměstnance za neshodu. Pokud je viník nalezen, může mu být uložena výše náhrady. Není žádoucí trestat zaměstnance za každou zjištěnou chybu, je však třeba postihovat záměrné chyby a chyby způsobené nedbalostí. Jsou-li stanoveny jasné podmínky a vedení má k pracovníkům otevřený přístup, je tím usnadněna vzájemná komunikace a lépe dochází k hledání příčin problémů.

Rozbor neshod: S cílem přijetí nápravných a preventivních opatření se pravidelně analyzují zdokumentované neshodné výrobky. Sledovanými údaji je čas, místo a pravděpodobná příčina. Mezi jednotlivými záznamy je možné nalézt souvislost, která nastíní nový přístup k řešení neshody.

Postup při řešení neshodného výrobku končí **realizací opatření a jejich kontrolou**. Jednotlivé typy možných opatření nastiňuje následující kapitola.

1.4.2 Opatření ve vztahu k neshodám

Jak již bylo zmíněno v předchozím textu, cílem řízení kvality není pouze odstranění existující neshody, ale také přijetí adekvátních opatření pro zamezení jejího dalšího výskytu. Opatření můžeme tedy dle jejich působnosti dělit na následující:

1. Okamžitá opatření

Tento typ opatření vede k okamžitému odstranění neshody. V případě zjištění neshody je třeba prověřit existenci vady u ostatních výrobků, u kterých by se neshoda mohla rovněž vyskytovat.

2. Nápravná opatření

Nápravné opatření je opatřením, které odstraní příčiny neshody a zajistí, že se neshoda nebude znovu opakovat. Protože vyhledání příčin existující neshody trvá často delší dobu, je nutné přijmout na toto období opatření okamžitá, aby se zamezilo rozšíření výskytu neshody [7]. Není však nutné zaujímat nápravná opatření pro každou neshodu. Je vhodné zvážit náročnost opatření a porovnat ji se závažností neshody danou např. náklady neshody, četností výskytu neshody, vlivem na výrobní náklady apod.

3. Preventivní opatření

Preventivní opatření je opatření, které má zabránit vzniku možné neshody a odstranit příčiny jejího možného výskytu. Vztahuje se tedy k neshodám, které ještě nenastaly, ale jsou primárně předvídány. Tato forma opatření představuje nejvyšší stupeň aktivit zajištění minimalizace odchylek skutečnosti od stanovených požadavků. Preventivní opatření je tedy výsledkem identifikace potenciálních zdrojů neshody, stanovením pravděpodobnosti jejího vzniku a významu jejích účinků [8].

Proces řešení potenciální neshody se liší od procesu řešení existující neshody a zahrnuje tyto kroky: analýzu procesů, záznamy o neshodách a stížnostech zákazníků, návrhy auditorů, definování možných neshod a jejich účinků, definování možných příčin neshod, stanovení pravděpodobnosti vzniku neshody, stanovení závažnosti účinku neshody, stanovení pravděpodobnosti odhalení neshody před jejím projevem, přijetí preventivního opatření, vyhodnocení jeho účinnosti, zavedení opatření jako trvalé změny (změnové řízení) [9].

1.5 Katalog neshod

Katalog neshod je dokument pro identifikaci známých neshod, který slouží pro lepší a rychlejší vyhodnocení potenciální neshody a rychlé přijetí okamžitého opatření.

Součástí katalogu neshod by mělo být:

- popis neshody – krátké pojmenování neshody a její popis
- fotografie neshodného kusu
- fotografie shodného kusu
- příčina vzniku
- opatření

2. Ekonomický aspekt jakosti

Přestože je zabezpečování a zvyšování jakosti zejména problémem technickým a organizačním, nelze zcela opominout i pohled ekonomický. Je třeba najít rovnováhu mezi náklady na řízení jakosti a efekty z toho plynoucími. Není nutnou pravdou, že stoprocentní jakost a technická dokonalost je nezbytně efektivní, bude-li její zabezpečení neadekvátně nákladné. Ztráty plynoucí z nekvality však nemůžeme zúžit na ztráty z neshodných výrobků či reklamace. Důležitou složkou nákladů neshod a případné nekvality jsou i další hůře vyčíslitelné položky, jako je třeba důvěra a stálost zákazníků.

2.1 Náklady na jakost

Náklady na jakost můžeme definovat jako celkové výdaje vynaložené výrobcem, uživatelem a společnostmi, spojené s jakostí výrobku [10].

Tyto náklady můžeme dělit na:

- **náklady na jakost u výrobce**
- náklady na jakost u uživatele
- společenské náklady na jakost

S ohledem na rozsah práce a zvolené téma se budu blíže věnovat pouze první skupině, tedy nákladům na jakost u výrobce.

Náklady na jakost u výrobce

Jedním z nejdůležitějších ukazatelů pro každého výrobce je nákladová stránka jeho produkce. Nedílnou součástí této sumy tvoří i náklady na jakost. Jsou to finanční prostředky vynaložené na proces tvorby jakosti v celém výrobním i nevýrobním procesu v podniku.

Nejčastěji se náklady na jakost u výrobce člení do těchto čtyř podskupin:

- náklady na interní vady
- náklady na externí vady
- náklady na hodnocení
- náklady na prevenci

Náklady na interní vady

Mezi tyto náklady, někdy též označované jako náklady nekonformity neboli vyvolané, počítáme výdaje vzniklé uvnitř podniku z důvodů nesplnění požadavků na jakost výrobku. Jednodušeji řečeno vznikly v procesu výroby určité vady v podobě nesplnění požadovaných charakteristik produktu, které však byly zjištěny ještě před odesláním zákazníkovi.

Mezi náklady na interní vady patří např. náklady na práci navíc při opravách opravitelných zmetků, nereklamovatelné ztráty z dodavatelských zmetků, náklady na přípravky a zařízení nutná k opravám neshodných výrobků, náklady na likvidaci neopravitelných zmetků aj.

Náklady na externí vady

Do této kategorie patří náklady, které vzniknou mimo organizaci. Vznikají sice mimo podnik, ale jejich původcem zůstává nekvalitní práce výrobce. Protože jsou tyto náklady přímo spjaty se zákazníkem a jeho důvěrou, je jejich ekonomický potenciál mnohonásobně větší než u nákladů na interní vady. Vada zjištěná u zákazníka může vyvolat několikanásobně vyšší náklady než odstranění stejné vady ještě ve výrobě.

Problémem evidence těchto nákladů je jejich složitější kvantifikace. Na jedné straně sem můžeme zařadit položky jako např. náklady na reklamace, které lze účetně snadno vyčíslit. Na druhé straně jsou zde ovšem náklady jako je např. ztráta dobrého jména nebo nespokojenost zákazníků, jejichž kvantifikace je mnohem složitější.

Mezi náklady na externí vady patří např. náklady na reklamace, náklady na garanční servis a opravy, náklady na soudní spory týkající se jakosti výrobků, ztráty v důsledku stažení vadných výrobků z trhu aj.

Náklady na hodnocení

Tyto náklady, též někdy nazývané náklady konformity neboli řiditelné, jsou spojeny s procesy ověřování, zda bylo dosaženo definovaných požadavků na jakost.

Náklady na prevenci

Jedinou podskupinou nákladů, které by měly mít dlouhodobě rostoucí tendenci, jsou náklady na prevenci. Jsou to náklady vynaložené na předcházení a snižování rizika výskytu neshod. Jedná se o analýzy jakosti, plánování, informační systémy, výchovu, motivaci atd.

Do této skupiny spadají mimo jiné tyto náklady - náklady na výchovné programy jakosti, náklady na tvorbu norem a dokumentace o jakosti, náklady na výzkum a vývoj měřících zařízení a náklady na jejich výrobu, náklady na výcvik servisních techniků a obsluhy aj.

2.2 Kalkulační vzorec

V následujícím textu se nevyhneme kalkulaci nákladů na konkrétní nápravná opatření a nákladům neshod. Kalkulace nákladů může vycházet z nejrůznějších podob kalkulačních vzorců, nejrozšířenější je však **typový kalkulační vzorec**:

1	Jednicový materiál
2	Jednicové osobní náklady
3	Ostatní jednicové náklady
<hr/>	
	Jednicové náklady výroby
4	Výrobní (provozní) režie
<hr/>	
	Vlastní náklady výroby
5	Správní režie
<hr/>	
	Vlastní náklady výkonu
6	Odbytová režie
<hr/>	
	Úplné vlastní náklady výkonu
7	Zisk (ztráta)
<hr/>	
	Cena výkonu

Obr. 2.1 Typový kalkulační vzorec [11]

2.3 Ekonomická návratnost

Pro hodnocení ekonomické efektivity investic potřebujeme kritérium, podle kterého budeme konkrétní investici posuzovat (z hlediska její ekonomické efektivity). Jednou ze základních statických (neberou v úvahu čas, případně pouze částečně) metod hodnocení ekonomické efektivity je **Metoda doby splacení (Payback Method)**.

Tato metoda definuje období (počet let), za které hodnota peněžního toku výnosů přinese hodnotu rovnou počátečním kapitálovým výdajům. Dojde tak ke splacení (k úhradě) vložených kapitálových výdajů [12].

3. Představení společnosti

Společnost Singing Rock byla založena v roce 1992 v Poniklé v Krkonoších českými lezci a postupem času se vypracovala na jednoho z předních světových výrobců lezeckého vybavení a osobních ochranných prostředků proti pádu z výšky. Hlavní výrobní náplní společnosti jsou jistící prostředky pro práci ve výškách a horolezectví, jakými jsou zejména pracovní i sportovní lezecké úvazky a postroje.

V roce 2011 firma rozšířila zakoupením českého výrobce firmy Raveltik své produktové portfolio o kovové výrobky pro ledolezení a horské lezení (cepíny, mačky, kotvící prostředky, šrouby do ledu apod.). V současnosti je firma jediným českým výrobcem tohoto tzv. horolezeckého hardware. Právě výroba cepínů v závodě, který byl vybudován na základech společnosti Raveltik, bude tématem mé práce.

4. Popis produktu

Produkt, kterým se v této práci zabývám, je technický cepín, který firma vyrábí pod názvem Bandit od roku 2012. Tento cepín je používán pro náročné lezení obtížných ledopádů a technicky náročných horských cest a vyrábí se ve dvou variantách – Bandit s tloukem (dále jen Bandit Tlouk) a Bandit s lopatkou (dále jen Bandit Lopatka).

Kompletní výrobek se skládá ze čtyř polotovarů vlastní výroby, dvou nakupovaných komponentů a spojovacího materiálu.

4.1 Popis jednotlivých částí cepínu

1. Trubka Bandit – jedná se o tělo cepínu, vyrobené z hliníkové (duralové) trubky, ohýbané, poté tepelně zpracované a lakované.

2. Hlava Bandit – se vyrábí z hliníkového profilu, který je nadělen na potřebný polotovar a následně tvářen zápusťkovým kovááním ve dvou krocích (předkování za studena, dokování za tepla). Následuje ostříh na excentrickém lisu, tepelné zpracování, obrobení frézováním, finální opracování povrchu omíláním a tryskáním a konečné opatření povrchovou úpravou eloxováním v externí kooperaci.

3. Hrot Ice – základním polotovarem je externě nakupovaný výpalek z plechu oceli ČSN 15 142 o tloušťce 4 mm. Tento je následně opracován na CNC frézce, ručně broušen na kotoučové brusce, na excentrický lisech označen a po tepelném zpracování opatřen v externí kooperaci práškovým lakem.

4. a) Lopatka Tech – je svařenec kořene a samotné lopatky. Jedná se o stejný materiál jako u hrotu, tedy ČSN 15 142, výpalky kořene a lopatky jsou ale z plechu o tloušťce 3 mm. Následuje obdobný výrobní proces jako u předchozí položky.

b) Tlouk – jedná se o nakupovaný odlitek, vyrobený metodou vytavitelného modelu litím do žhavých keramických forem z materiálu ČSN 19 452, který je následně frézován, tepelně zpracován a opět opatřen práškovým lakem.

5. Závaží Mass – levý a pravý díl – závaží umístěné na hrot cepínu pro jeho lepší funkčnost, které je vyrobeno u stejného dodavatele stejnou metodou jako tlouk, v tomto případě však z nerezové oceli AISI 304.

6. Ručka Bandit – spodní část cepínu nakupovaná jako komplet v zahraničí. Jedná se o sestavu složenou z hliníkového jádra, na které je vstřikován plastový výlisek a pryžová část rukojeti. Do sestavy dále vstupují dva plastové výlisky, které jsou k jádru ručky připevněny šrouby.

Více k cepínu a jeho jednotlivým částem příloha A.

4.2 Montáž cepínu

Výše uvedené dílce jsou v poslední fázi výrobního procesu složeny do sestavy následujícím způsobem.

Ručka Bandit a Hlava Bandit jsou do Trubky Bandit zalisovány na ručním lisu, následně jsou oba dílce do trubky upevněny nýtem, který je nýtován na excentrickém lisu o výkonu 25 tun. Do drážky vyfrézované osou Hlavy Bandit je umístěn Hrot Ice a Lopatka Tech (respektive Tlouk) a oba díly jsou do Hlavy uchyceny šrouby a maticemi zajištěnými bezpečnostními podložkami, které zabraňují uvolnění šroubů. Předposledním krokem před kontrolou a balením je potom přichycení obou Závaží Mass na Hrot Ice, stejným způsobem, jako je hrot uchycen v hlavici. Následuje nalepení loga a protiskluzové pásky a pak už pouze výše zmíněná výstupní kontrola a balení.

5. Systém řízení jakosti ve společnosti

Firma má od roku 2000 systém řízení kvality certifikovaný podle požadavků normy ISO 9001 s ohledem na speciální požadavky pro vývoj, výrobu a prodej horolezeckého vybavení a osobních ochranných prostředků proti pádu z výšky (článek 11 B směrnice Rady EU 89/986/EHS). Certifikační i dozorový audit, stejně jako certifikace jednotlivých výrobků je prováděna notifikovaným certifikačním orgánem – VVUÚ Ostrava Radvanice.

V roce 2015 prošla firma certifikačním auditem rozšířeným nově o speciální požadavky směrnice evropské komise 89/686/EEC pro osobní ochranné prostředky.

Za systém řízení kvality svých výrobků a za jakost těchto výrobků na výstupu je tedy firma „kontrolována“ výše zmíněnými legislativními nástroji a orgány zodpovědnými za dohlížení na dodržování požadavků zmíněných norem a směrnic.

Co se týče systému řízení jakosti s ohledem na ekonomičnost a efektivnost výrobního procesu, konkrétní řízení neshodného produktu funguje ve společnosti jen částečně. Vzhledem k potřebám a aspektům této práce v následující kapitole krátce nastíním jednotlivé kroky procesu řízení neshodného produktu v praxi firmy Singing Rock.

5.1 Řízení neshodného produktu ve firmě Singing Rock

5.1.1 Interní dokumentace

Nejvýše postaveným dokumentem v systému řízení jakosti je Příručka kvality vydaná 30. 9. 2015. Tento dokument dále specifikuje a odkazuje na další konkrétní dokumenty systému řízení jakosti.

S ohledem na zaměření této bakalářské práce je důležitá kapitola č. 8 výše zmíněného dokumentu, konkrétně její bod č. 8.3 Řízení neshodného produktu, který říká: „*Řízení neshody je popsáno speciálním procesem č. II Řízení neshody. Součástí tohoto procesu jsou odpovědnosti a pravomoci v rozhodování o naložení s neshodným výrobkem a přijetí opatření v souvislosti s neshodou. Po opravě neshodného produktu podléhá produkt opětovné celkové kontrole.*“

Výše zmíněný proces č. II Řízení neshody, jehož výňatek je přílohou této práce (Příloha B), obsahuje vývojový diagram celého procesu řízení neshody. Ten víceméně odpovídá procesu řízení neshod tak, jak je popsán v odborné literatuře a tak, jak je na něj odkazováno v teoretické části této práce. Dále proces obsahuje odpovědnosti, bližší popis činností a referenční dokumenty pro každý jednotlivý krok procesu řízení neshodného produktu.

5.1.2 Analýza procesu řízení neshodného produktu ve společnosti

Vzhledem k tomu, že firma má proces řízení neshod zpracovaný dle aktuálních přístupů a principů popsaných v moderní odborné literatuře, soustředil jsem se v první fázi na analýzu dodržování předepsaných standardů v praxi a jejich praktický dopad na efektivnost výroby. I když je jádrem práce řešení konkrétních neshod na konkrétním výrobku, považuji za důležité analyzovat pozitiva a nedostatky současného řízení neshod ve firmě proto, abych se v následujícím textu věnoval zejména těm krokům procesu, které ve společnosti nefungují, případně fungují jen částečně. Tím dosáhnu lepšího praktického využití této práce.

Jelikož rozsah této práce nedovoluje věnovat se detailnímu rozboru každého kroku procesu řízení neshod, provedl jsem analýzu jednotlivých kroků a v následujícím textu pouze krátce shrnu zjištění a závěry k daným částem procesu.

Zjištění neshodného výrobku

Neshodný výrobek je označen červeným notifikačním štítkem. Pracovník, který neshodu objevil, upozorní mistra a případně upřesní informace potřebné pro vyplnění firemního dokumentu Hlášenky o neshodném výrobku, dále uvádím jen zkrácený termín Hlášenka (viz obr. 5.1). Hlášenka je předána k řešení pracovníkovi oddělení jakosti.

Výrazným nedostatkem je identifikace opakovaných neshod. Velká část neshod jsou vady a nedostatky povrchu, u kterých je těžko rozlišitelné, jedná-li se o vady v dané fázi výrobního procesu přípustné, nebo jsou-li to vady opravitelné či neopravitelné. Tohle je těžké rozlišit i pro zkušené pracovníky kontroly. Často se takto musí k těmto vadám i opakovaně vyjadřovat manažer výroby, případně technolog, a jedná se o neefektivní a neekonomický přístup.

		HLÁŠENKA O NESHODNÉM VÝROBKU č. 170018			
Datum vystavení	Číslo zakázky	Název výrobku	Měr. jednotka	Vyrobeno celkem	Neshod celkem
Pracoviště	Operace	Vada (slovně)			Opravitelnost ANO NE II. R
Příčina vady slovně		Jméno	Neshodu způsobil	Stupeň zavinění (0-3) 0 1 2 3	
Náklady		Uzavřeno ANO NE	Vznik neshody INTERNÍ DODAVATELSKÁ MATERIÁLOVÁ		
Přímý materiál		Přímé mzdy	Přímé náklady celkem		
Podpisy					
Pracovník	Mistr	Specialista pro kvalitu	Manažer		
Rozhodnutí o opravě		Výše úhrady/vícenáklady	Souhlas s předepsanou náhradou škody ANO NE		
Datum	Podpis	Datum	Podpis	Datum	Podpis

Obr. 5.1 Hlášenka o neshodném výrobku [13].

Označení neshodných výrobků, separace

Označení neshodných výrobků jsem popsal již v předchozím bodě, jejich separaci má firma vyřešenou dobře. Neshodný výrobek doplněný o Hlášenku je umístěn v dočasném blokačním skladu, který se nachází na pracovišti kontroly, a proto je denně vyhodnocován. Manažer kvality ve spolupráci s technologem a mistrem výroby rozhodne o odstranitelnosti vady. V případě, že je vada neodstranitelná a jedná se o zmetek, okamžitě se Hlášenka vyplní a uzavře a zmetek je přesunut do skladu zmetků a následně zlikvidován. Pokud je rozhodnuto o opravě či přepracování, je výrobek náležitě označen a vrací se do výrobního procesu, v němž je tato oprava realizována. Pokud se nedá okamžitě o neshodě rozhodnout, případně se jedná o dodavatelskou neshodu, výrobek se z dočasného blokačního skladu přesouvá do skladu blokačního, kde je umístěn až do uzavření řešení neshody.

Záznam o neshodě

Tento záznam je součástí firemní Hlášenky.

Posouzení a řešení neshody

Tento problém je částečně popsán již výše. Je-li neshoda odhalena operátorem na začátku určité výrobní operace a je dána například seřízením či nastavením stroje, je ihned přivolán technolog a manažer kvality, a pokud je to možné, je příčina neshody okamžitě odhalena. Vzhledem k velmi nízkému počtu kusů u takovýchto neshod není pro tento případ vyplňována Hlášenka a neshodný výrobek je okamžitě vyřazen z výrobního procesu jako zmetek. Vidím to

jako dílčí nedostatek, protože při častém výskytu neshod tohoto typu může být opomíjena důležitá (a často odstranitelná) příčina neshody.

Dalším nedostatkem, na který jsem narazil při analýze tohoto kroku řízení neshod, je fakt, že neexistují technologické postupy opravy ani pro opakující se neshody. Za opravu zodpovídá a práce k jejímu provedení koordinuje mistr výroby. Tento přístup shledávám jako nesystémový, protože podle mého názoru může vést k vytváření dalších neshod, případně zmetků.

Kalkulace nákladů

Kalkulaci nákladů provádí manažer výroby. Probíhá však pouze při řešení dodavatelských neshod, případně při zavinění chyby zaměstnancem hrubým porušením pracovní kázně nebo technologického postupu. Kalkulace nákladů u dodavatelské neshody pro transfer těchto nákladů na dodavatele bývá obvykle řešena dobropisem.

Kalkulovat náklady pro všechny neshody je obtížné hlavně z toho důvodu, že firma nemá nastavenou hodnotu výrobku/polotovaru v daném kroku technologického postupu. Je tedy zdoluhavé určit přesně vzniklé náklady a kvůli absenci technologické postupu pro opravy je také náročné kalkulovat náklady na opravu. O ocenění zásob vlastní výroby se krátce zmíním v další části práce vzhledem k logické návaznosti, jež vyplývá z nezbytnosti pro posouzení konkrétních neshod.

Řízení škod

Jak již jsem uvedl výše, řízení škod probíhá zejména směrem k externím subjektům, tedy dodavatelům. Hlášenky a tím i řešení neshody a řízení škod uzavírá manažer výroby svým podpisem na Hlášence.

Rozbor neshod

Jedná se o nejslabší článek celého procesu. Rozbor příčin probíhá pouze na operativní úrovni v rámci předchozích bodů (hlavně posouzení a řešení neshody) a případná opatření dlouhodobého charakteru (nápravná a preventivní) jsou přijímána většinou na základě konkrétních neshod, nejsou písemně stanovená společně s odpovědností za jejich plnění a ověření jejich účinnosti je nahodilé a nesystémové.

Oddělení kvality sice eviduje Hlášenky v systému Evidence neshod (Příloha C), neexistuje však dlouhodobé vyhodnocení neshod na pravidelné bázi. Jak již bylo uvedeno výše, firma neprovádí ekonomické vyhodnocení neshod, a tím pádem se ani nevěnuje významným neshodám (z pohledu ekonomického) a nezaujímá vhodná nápravná či preventivní opatření.

Problém vidím již v systému jakosti, v němž není vhodně nastaven tento krok procesu řízení neshod, nejsou určeny odpovědnosti a neexistuje kontrola a vyhodnocení neshod, nápravných opatření a jejich účinnosti z pozice Quality managera celé společnosti, třeba v rámci prováděných interních auditů. Zároveň chybí jakákoliv provázanost systému kvality s motivačním systémem a management výroby není tedy motivován s daty pracovat a dlouhodobě snižovat náklady na nekvalitu.

Závěr analýzy procesu řízení neshod

Předchozí analýza odhalila slabá místa procesu řízení neshod ve společnosti a je dobrým výchozím bodem pro další kroky.

V následujícím textu se budu zabývat konkrétními neshodami a na základě této analýzy jsem se rozhodl věnovat dvěma oblastem, v nichž je dle mého názoru prostor pro zlepšení.

1. Identifikace neshod – z následujícího textu vyplývá, že ve výrobním procesu dochází k častému výskytu opakovaných neshod. Tento stav je pochopitelně nežádoucí. Pokud již ale musí docházet k opakovanému výskytu neshod, ať už z důvodu technologického nebo z důvodu, že nebyla dosud nalezena účinná nápravná opatření, je třeba minimalizovat náklady na tyto neshody. Opakovaně vznikají náklady na lidské zdroje ve fázi zjištění a prvotního posouzení neshody. Často je třeba spoluúčasti manažera kvality, technologa nebo dokonce manažera výroby při identifikaci neshody, což zbytečně navyšuje vedlejší náklady na neshodu. Rozhodl jsem se proto vypracovat Katalog neshod pro opakující se neshody při výrobě cepínu.

2. Rozbor neshody, nápravná opatření - jak již bylo řečeno, je tento krok nejslabším článkem procesu, a proto provedu rozbor vybraných neshod a pokusím se najít optimální nápravná, respektive preventivní opatření a vyčíslit jejich předpokládaný přínos, a tedy i návratnost prostředků do nich investovaných.

6. Přehled výskytu a typu vad s ohledem na výrobní proces

V této kapitole se již budu věnovat konkrétním neshodám, jejich příčinám a nákladům, které vytvářejí. Vady budou primárně rozděleny dle polotovarů, na kterých vznikají (viz rozdělení výše). Zpracuji období od 1. 1. 2014 do 31. 12. 2016, pro které má firma k dispozici validní data. Pro zjištění výskytu neshod budu vycházet z Evidence neshod firmy.

Důležitým bodem je hledisko výběru nejzávažnějších neshod. Jelikož firma neprovádí systematický rozbor neshod, nemá ani nastavené kritérium pro posouzení závažnosti neshod. Pokud se chci věnovat pouze určitým konkrétním neshodám (což je vzhledem k rozsahu práce žádoucí), je třeba roztrždit neshody podle zvoleného kritéria. Záměrně nepoužiji k analýze neshod sofistikovanější statistické metody a budu se věnovat čistě výskytu neshod. Absolutní výskyt neshod je bez porovnání s absolutním počtem vyrobených kusů nicneříkající. Ale i relativní výskyt neshod vyjádřený procentuálně k počtu vyrobených kusů může být zavádějící, protože úplně opomíjí ekonomický aspekt neshody. Po důkladném zvážení jsem se rozhodl použít jako kritérium podíl celkových nákladů na konkrétní neshodu k celkovým nákladům na všechny neshody vzniklé v daném období při výrobě cepínů Bandit.

Vzorec pro výpočet daného kritéria vypadá následovně:

$$\left(\frac{\sum \text{výskyt neshody v období (v ks)} \times \text{jednicové náklady neshody (v Kč)}}{\text{celkové náklady na všechny neshody v období}} \right) \times 100 \text{ (v \%)}$$

6.1 Náklady neshody

Náklady neshody pro potřeby této práce rozdělím na dvě skupiny:

1. Neopravitelné neshody – pro tuto skupiny vypočítám výši jednicových nákladů neshody na úrovni Vlastních nákladů výroby alokovaných na polotovary/výrobek až do kroku, při kterém byla neshoda odhalena.

2. Opravitelné neshody – výše nákladů pro opravitelné neshody bude vyčíslena na úrovni nákladů potřebných na úplné odstranění neshody tak, aby byl výrobek použitelný v dalším výrobním procesu bez jakékoliv odchylky od bezvadného stavu.

V obou případech pro zjednodušení nebudu vyčíslovat vedlejší náklady neshody, jakými mohou být zejména zastavení/zdržení výrobního procesu, vedlejší logistické náklady, případně zvýšené náklady na zaměstnance oddělení kvality. Z velké části se jedná o režijní náklady (doprava, plat režijního pracovníka kvality, atd.), které jsou již rozpuštěny v nákladových tarifech, o nichž se zmíním v dalším odstavci, a jsou tedy logicky součástí hodnoty každého výrobku.

6.1.1 Výše nákladů neshody

Při kalkulaci norem spotřeby materiálu, norem výkonu a cen kooperace budu vycházet z technologického postupu daného polotovaru (Příloha D) a nákladových tarifů společnosti na jednotlivá pracoviště (operace). Tyto tarify zahrnují přímé mzdové náklady, ostatní přímé i režijní náklady na dané pracoviště a výrobní, případně provozní režie alokované na dané pracoviště. Nezahrnují správní, zásobovací ani odbytové náklady/režie, a proto se jedná o náklady na úrovni vlastních nákladů výroby.

6.2 Přehled vad

Tab. 6.1 Přehled evidovaných neshod v letech 2014 až 2016

Výrobek/ polotovár	Označení/ popis neshody	Výskyt (ks)	Oprava	Vznik	Jednicové náklady neshody (Kč)	Suma nákladů neshod (Kč)	Kritérium závažnosti (%)
Hlava Bandit	Vrypy, oděrky	4158	ANO	Interní	9,50	39501,00	30,07
Hlava Bandit	Drážka mimo osu	263	NE	Interní	84,00	22092,00	16,81
Hlava Bandit	Rozměr výkovku - kořen	230	NE	Interní	60,00	13800,00	10,50
Hlava Bandit	Vady eloxu dodavatelské	150	ANO	Dod.	5,40	810,00	0,62
Hlava Bandit	Špatně otryskaný povrch	212	ANO	Interní	6,50	1378,00	1,05
Trubka Bandit	Vady laku	154	ANO	Dod.	15,00	2310,00	1,76
Trubka Bandit	Vady po značení na lisu	30	NE	Interní	90,00	2700,00	2,06
Trubka Bandit	Vrypy v materiálu	51	NE	Interní	56,00	2856,00	2,17
Trubka Bandit	Tepelné zpracování - nedostatečná tvrdost	300	ANO	Interní	3,00	900,00	0,69
Hrot Ice	Zalakované vrypy v materiálu	245	ANO	Dod.	47,50	11637,50	8,86
Hrot Ice	Vrypy v materiálu	400	ANO	Dod.	17,00	6800,00	5,18
Hrot Ice	Vrypy v materiálu	50	NE	Dod.	39,00	1950,00	1,48
Hrot Ice	Zabroušené zuby	215	NE	Interní	68,00	14620,00	11,13
Hrot Ice	Chybné značení	10	NE	Interní	45,00	450,00	0,34
Hrot Ice	Vady výpalku - návarky	56	ANO	Dod.	7,50	420,00	0,32
Hrot Ice	Vady výpalku - návarky	13	NE	Dod.	5,00	65,00	0,05
Hrot Ice	Příliš zabroušené	9	NE	Interní	42,00	378,00	0,29
Lopatka Tech	Vada sváru	46	ANO	Dod.	11,00	506,00	0,39
Lopatka Tech	Zabroušené	58	NE	Interní	27,00	1566,00	1,19
Lopatka Tech	Vady materiálu	17	NE	Dod.	8,00	136,00	0,10
Lopatka Tech	Vady laku	54	ANO	Dod.	10,00	540,00	0,41
Tlouk	Vady povrchu	35	ANO	Dod.	10,00	350,00	0,27
Tlouk	Špatně upnuté kusy při frézování	9	NE	Interní	26,50	238,50	0,18
Bandit Lopatka	Obráceně nalepená nálepka	500	ANO	Interní	5,00	2500,00	1,90
Bandit Lopatka	Zalisování hlavice	4	NE	Interní	720,00	2880,00	2,19
Celkové náklady na neshody ve Vlastních nákladech výroby (Kč):						131 384,00	

Pro posouzení, kterým neshodám se podrobněji věnovat, jsem použil Paretova principu postulujícího, že 80 % důsledků pramení z 20 % příčin.

Katalog vad a rozbor příčin neshod včetně nápravných opatření zpracuji tedy pro následující neshody:

Tab. 6.2 – Nejzávažnější neshody v letech 2014 - 2016

Pozice	Výrobek/ polotovár	Označení/ popis neshody	Výskyt (ks)	Oprava	Vznik	Kritérium závažnosti (%)
1.	Hlava Bandit	Vrypy, oděrky	4158	ANO	Interní	30,07
2.	Hlava Bandit	Drážka mimo osu	263	NE	Interní	16,81
3.	Hrot Ice	Zalakované vrypy v materiálu	245	ANO	Dod.	8,86
	Hrot Ice	Vrypy v materiálu	400	ANO	Dod.	5,18
	Hrot Ice	Vrypy v materiálu	50	NE	Dod.	1,48
4.	Hrot Ice	Zabroušené zuby	215	NE	Interní	11,13
5.	Hlava Bandit	Rozměr výkovku - kořen	230	NE	Interní	10,50

6.3 Rozbor zjištěných neshod

Abych dokázal vypracovat funkční katalog vad se všemi jeho náležitostmi, jako jsou příčina vzniku a okamžitá opatření, je třeba nejprve provést rozbor zjištěných neshod, zejména pak místo a hlavní příčinu jejich vzniku.

Na tomto rozboru jsem spolupracoval přímo s technologem odpovědným za výrobní proces cepínů a s manažerem kvality. Při prvotní analýze možných příčin jsem vycházel z konkrétních Hlášenek a poté jsem měl možnost analyzovat a hledat původ vznikajících neshod přímo ve výrobním procesu.

6.3.1 Hlava Bandit - Vrypy a oděrky

Z pohledu mnou nastaveného kritéria pro posouzení závažnosti se jedná o vadu nejvýznamnější, a jak se ukázalo, také nejzajímavější. Ve skutečnosti se totiž jedná hned o tři vady povrchu se třemi odlišnými příčinami vzniku. Z Hlášenek není vždy patrné, o jakou z těchto tří vad se jedná, a tím pádem nemohu přesně vyčíslit četnost neshod. Abych mohl s těmito daty dále pracovat, budu vycházet z hypotetického předpokladu, že se každá vada nachází vždy na každém polotovaru a vady rozdělím pouze výši jednicových nákladů neshody podle pracnosti jejich odstranění. Suma těchto jednicových nákladů pak bude rovna pracnosti, kterou jsem přímo ve výrobě na jednotlivé kusy naměřil a zprůměroval.

a) Vada výkovku

Četnost: 4158 ks

Předpokládám, že četnost této neshody je vyšší a vyskytuje se u 100% vyrobených výkovků. Jedná se totiž o vadu, která je dána konstrukcí předkovací zápustky tohoto výkovku. Usuzuji, že vstupní data pro tuto neshodu nejsou úplná, případně tato vada nebyla dříve považována za neshodu. Budu dále pracovat s daty, které má firma k dispozici.

Jednicové náklady neshody: 3,50 Kč

Místo vzniku neshody: kovárna, operace č. 4 "Kovat - předkovat v předkovací zápustce za tepla - předkovek RAV 003 (kořen 18,5 +0,5)

Možná příčina neshody: předkovací zápustka v dotčeném místě neponechá dostatek materiálu pro operaci dokování v dokončovací zápustce. Vzhledem ke tvaru výkovku a konstrukci dokončovací zápustky dochází k nedostatku materiálu v tomto místě a je zde patrná stopa, předpokládám, že po stékání a tuhnutí materiálu.

Současné opatření: vada povrchu je odstraňována ručním pilováním, což je neefektivní, nákladné a snižuje volné výrobní kapacity.

b) Stopa po stříhu

Četnost: 4158 ks

Jednicové náklady neshody: 1,50 Kč

Místo vzniku neshody: lisovna, operace č. 8 "Seřídít lis 63t; ostříhnout výkovek"

Možná příčina neshody: stopa po ostříhu výronkové blány je zvětší části odebrána při operaci č. 16 "Frézovat drážku". Na místě této neshody však zůstává patrná stopa po stříhu. Vzhledem k tomu, že stopa není patrná po celém obvodu výkovku, nasvědčuje to špatné konstrukci střížného nástroje, nebo jeho opotřebení.

Současné opatření: vada povrchu je odstraňována broušením brusným kotoučkem na sloupové vrtačce. Jedná se o krátkou operaci, proto náklady na přepracování nejsou tak vysoké jako u ostatních vad.

c) Vrypy a oděrky povrchu

Četnost: 4158 ks

Jednicové náklady neshody: 4,50 Kč

Místo vzniku neshody: celý výrobní proces až do operace č. 18 "Kontrola před omíláním"; zejména však předpokládám operaci č. 7 "Kovat - dokovat v dokončovací záпустce..." a operaci č. 8 "Seřídít lis 63t; ostříhnout výkovek"

Možná příčina neshody: podle nepravidelného rozmístění, tvaru a hloubky vrypů a škrábanců usuzuji, že se jedná o vady způsobené nevhodným zacházením s výkovky, zejména v části výrobního procesu před tepelným zpracováním (rozpouštěcím žíháním a umělým stárnutím), neboť v této fázi je materiál výrobku ENAW 6082 velmi měkký.

Po podrobnější analýze jsem jako možného hlavního původce této vady identifikoval dvě výše zmíněné operace/pracoviště. Při operaci č. 7 na kovárně dochází k přesypávání výkovků z plechových bedýnek "MARS", v nichž jsou výkovky po kování umístěny z důvodu chladnutí do plastových bedýnek. Závisí zde pouze na přístupu operátora kovacího lisu. Druhá operace č. 8 je operace na excentrickém lisu s výkonem 63 tun, kde ostřížený výkovek padá do bedny. I při této operaci je výkovek v "měkkém" stavu a může dojít k povrchovým vadám.

Současné opatření: vada povrchu je odstraňována ručním pilováním

6.3.2 Hlava Bandit - Drážka mimo osu

Četnost: 263 ks

Jednicové náklady neshody: 84,00 Kč

Místo vzniku neshody: Frézka FA4; operace č. 16 "Frézovat - drážku (4,35 mm)

Možná příčina neshody: pochybení operátora frézky, špatné nastavení frézky. Jedná se o jediný případ výskytu, ke kterému došlo v roce 2014. Společnost už v tomto případě zaujala i nápravná opatření a tuto operaci po nastavení frézky a ofrézování prvního kusu autorizuje manažer kvality. Vzhledem k tomu, že jde o jedinečný výskyt, v němž je vzhledem k zaujatým nápravným opatřením minimální pravděpodobnost opakování, nebudu se této neshodě v dalším textu věnovat.

6.3.3 Hrot Ice - Vrypy v materiálu

Četnost: 695 ks

Jednicové náklady neshody: průměrně 29,30 Kč

Místo vzniku neshody: dodavatelská neshoda

Možná příčina neshody: společnost pro výrobu svých výrobků používá z velké části plech materiálu ČSN 15 142, tloušťky 2,5; 3 a 4 mm, všechny pocházejí od stejného dodavatele, který je nakupuje ve slovinské huti. Vady tohoto typu se objevují pouze na plechách válcovaných za tepla, což jsou tloušťky 3 a 4 mm. Plech o rozměru 2,5 mm je válcovaný za studena, a proto u něj vady tohoto typu nevznikají. Z obou výše uvedených za tepla válcovaných plechů tvoří 4 mm plech asi 90 % spotřeby. Vady na plechu o tloušťce 3 mm jsou proto v tuto chvíli zanedbatelné. Oproti tomu plech 4 mm vstupuje i do jiných výrobků než je cepín Bandit, a proto je závažnost této neshody ještě daleko vyšší.

I když se jedná o dodavatelskou neshodu, nese náklady na tuto neshodu společnost Singing Rock. Z vyjádření dodavatele se jedná o povrch, který je normami povolen pro tento typ výrobku, a nejedná se tedy o reklamaci či neshodu v pravém slova smyslu - více viz kapitola 7, bod 7.2.

Současné opatření: objevené odstranitelné vady jsou přebroušeny na kotoučové brusce. Neodstranitelné jsou vyřazeny.

6.3.4 Hrot Ice - Zabroušené zuby

Četnost: 215 ks

Jednicové náklady neshody: 68,00 Kč

Místo vzniku neshody: brusárna; operace č. 10 "Seřídít kotoučovou brusku velkou pro broušení zubů; Brousit zuby"

Možná příčina neshody: jedná se o operaci ručního broušení na kotoučové brusce. Je to operace, při které kvalita a rychlost provedení závisí z velké části na zručnosti a zkušenosti zaměstnance. Pro operaci neexistuje v tuto chvíli žádný přípravek a pouze díky skutečnosti, že úhel zbroušení má na výkrese stanovenou vysokou toleranci, není výskyt neshod vyšší.

6.3.5 Hlava Bandit - Rozměr výkovku - kořen

Četnost: 230 ks

Jednicové náklady neshody: 60 Kč

Místo vzniku neshody: kovárna; operace č. 7 "Kovat - dokovat v dokončovací zápustce za tepla - výkovek RAV 004.

Možná příčina neshody: Hlava Bandit je zalisována na ručním lisu celým kořenem do Trubky Bandit. Společnost má zakoupený protlačovací nástroj u italského dodavatele hliníku. Standardní objednávkové množství této trubky je zhruba 450 ks třímetrových trubek, toto množství je současně jedna výrobní dávka u dodavatele. Tloušťka kořene Hlavy Bandit je dle výkresu 17,35 +0,05 mm. Pokud je dávka trubek zpracovaných pro danou zakázku na spodní hranici tolerance a kořen Hlavy Bandit je vykován v tloušťce na horní hranici tolerance, může se stát, že Hlava Bandit nejde do Trubky Bandit zalisovat (Hlava není buď zcela dolisovaná, nebo hrozí poškození Trubky). V tomto případě je neshoda odstranitelná. A naopak, pokud je vnitřní šířka Trubky na horní toleranci a tloušťka kořene Hlavy na spodní hranici tolerance, Hlava Bandit je zalisována příliš volně a nedrží v Trubce. Toto je bohužel neshoda neodstranitelná a neshodné kusy jsou označeny jako zmetek.

7. Katalog vad

Jedním z podstatných problémů systému jakosti ve společnosti je efektivita kontroly, potažmo identifikovatelnost opakovaných neshod. Často jsou tyto neshody těžko posouditelné a existuje tenká hranice mezi úrovněmi závažnosti, případně opravitelnosti vad. Pro efektivnější a systémovější fungování kontroly a identifikaci neshodných kusů navrhuji využít katalog vad.

Jak jsem již předeslal v první části této práce, je katalog vad dokumentem, který obsahuje v nejlepším případě fotografii (nebo popis, pokud není fotografie k dispozici) neshody, fotografii shodného kusu, krátký popis příčiny a zejména opatření, které je třeba bezprostředně zaujmout.

Pro opakované, jasně identifikovatelné neshody, je neefektivní a zbytečné, aby je posuzoval specialista pro kvalitu tak, jak se tomu děje nyní. Při dostatečně zaškolených pracovnících kontroly, kteří budou mít k dispozici dostatečný nástroj, v tomto případě katalog vad, se může pro řadu neshod zcela odbourat nutnost zásahu specialisty pro kvalitu, případně dalších odpovědných pracovníků (technolog, production manager).

Proto jsem se rozhodl vypracovat katalog vad, pro výše zmíněné neshody, který by byl využitelný v praxi a byl základem pro širší použití i pro další produkty a neshody. Tento katalog je součástí přílohy E této práce.

8. Návrh nápravných opatření a odhad ekonomické návratnosti

Na základě předchozího rozboru neshod a jejich příčin se pokusím v této kapitole navrhnout optimální opatření vedoucí k úplnému, nebo alespoň částečnému odstranění neshody.

Každé nápravné opatření bude mít následující strukturu:

1. Návrh a popis nápravného opatření, předpokládaná míra účinnosti - vzhledem k tomu, že jde o doporučení, pokusím se v případě, že to bude možné a žádoucí, navrhnout i více nápravných opatření pro danou neshodu

2. Náklady na zavedení a provoz nápravného opatření - zahrnující investice na nákup potřebných zařízení či nástrojů, náklady na opravy, případně náklady na lidské zdroje

3. Výnosy nápravného opatření - budou zpravidla současné náklady na neshody, které budou zcela nebo částečně odstraněny zavedením nápravného opatření

4. Posouzení ekonomické návratnosti nápravného opatření - jelikož se ve většině případů bude jednat o opatření (investice) s nízkými náklady, případně s vysokou mírou účinnosti, rozhodl jsem se pro použití statické metody (tedy nezahrnující faktor rizika a pouze částečně zahrnující faktor času) hodnocení investic, jmenovitě o **Dobu návratnosti (Payback Period)**. Ta se spočítá podle vzorce

$$\sum_{n=1} CF_n = K$$

V tomto vzorci CF_n představují příjmy plynoucí z investice v jednotlivých letech a K jsou kapitálové výdaje (tedy výdaje na pořízení investice a provozní výdaje dané investice)

Doba návratnosti nastává ve chvíli, kdy se $CF_n = K$.

V našem případě:

CF_n = počet neshod odstraněných nápravným opatřením v daném roce * jednicové náklady na neshodu

K = náklady na pořízení (zavedení) nápravného opatření + roční náklady na provoz nápravného opatření ročně

Kumulovaný ekonomický přínos = $\Sigma CF - \Sigma K$

Doba návratnosti je v roce, v němž kumulovaný ekonomický přínos je kladný.

Odhad budoucího ročního výskytu neshod (dále jen Odhad budoucích neshod) =

= Poměr neshodných a vyrobených výrobků * Plán výroby v daném roce

Poměr neshodných a vyrobených výrobků (dále jen Poměr neshod) =

$$= \frac{\text{suma výskytu dané neshody v letech 2014 a 2016 (ks)}}{\text{suma vyrobených kusů v letech 2014 a 2016 (ks)}}$$

Plán výroby v daném roce

Budu vycházet z úrovně výroby roku 2016 a předpokladu dalšího vývoje a prosperování společnosti, že každý rok poroste výroba cepínů minimálně o 10 %.

Tab. 8.1 Plán výroby pro období 2016 - 2020

Rok	Výroba (v ks)
2016	2063
2017	2269
2018	2496
2019	2746
2020	3020

8.1 Hlava Bandit - vrypy a oděrky

Poměr neshod = $4158/4758 = 0,87$ neshody na vyrobený kus

a) Vada výkovku

Opatření č. 1 - Prodloužit dobu tryskání + požádat o výjimku

1. POPIS OPATŘENÍ

Vzhledem k nevelkému rozsahu této povrchové vady navrhuji vyrobit vzorky s prodlouženou dobou tryskání a v případě, že na povrchu bude stopa po kování patrná i po tomto zásahu, požádat oddělení kvality a R&D oddělení o výjimku.

2. NÁKLADY

Počáteční náklady: 1 750 Kč

- Společnost vlastní tryskací box, ve kterém probíhá tryskání tohoto výrobku, jako abrazivum je použita balotina (skleněné mikrokuličky), není tedy třeba kupovat nové zařízení.
- Náklady na vzorování
Mzdové náklady: 3 hodiny * 500 Kč (práce technologa a ostatních THP)
Ostatní náklady: 250 Kč

Provozní náklady: 1,70 Kč na kus

- Tarif pracoviště: 600 Kč
- Časová norma opatření: 10 sekund

Vzhledem k tomu, že by toto nápravné opatření bylo součástí již existující operace, jedná se o velmi nízké provozní náklady. Navíc operace tryskání je ruční proces, operátor tryskacího boxu se tedy může zaměřit přímo na místa postižená vadou, čímž se daří držet i časovou normu práce nízko.

3. VÝNOSY

Účinnost opatření: 70 %

- Nevýhodou ručního procesu je ovlivnitelnost procesu, a protože některé kusy budou muset být po kontrole tryskány znovu, budu předpokládat účinnost opatření pouze 70 %.

Tab. 8.2 Výnosy opatření č.1 - Vada výkovku

Rok	2017	2018	2019	2020
Plán výroby (ks)	2269	2496	2746	3020
Odhad budoucích neshod (neshod/ks)	0,87	0,87	0,87	0,87
Suma budoucích neshod (ks)	1974	2172	2389	2627
Účinnost opatření (%)	70	70	70	70
Suma odstraněných neshod (ks)	1382	1520	1672	1839
Jednicové náklady na neshodu (Kč)	3,50	3,50	3,50	3,50
Roční výnosy z opatření (Kč)	4836	5320	5853	6437

4. EKONOMICKÁ NÁVRATNOST

Tab. 8.3 Ekonomická návratnost opatření č.1 - Vada výkovku

Rok	2017	2018	2019	2020
Plán výroby (ks)	2269	2496	2746	3020
Počáteční náklady opatření (Kč)	1750	0	0	0
Roční provozní náklady opatření (Kč)	3857	4243	4668	5134
Roční výnosy opatření (Kč)	4836	5320	5853	6437
Kumulovaný ekonomický přínos (v Kč)	-771	306	1491	2794

Celkový ekonomický přínos ve sledovaném období je 2 794 Kč a díky nízkým počátečním nákladům je předpokládána návratnost investice ve třetí čtvrtině druhého roku. Toto opatření navíc nezahrnuje žádnou míru rizika a je tedy vhodné ho doporučit. Určitou nevýhodou tohoto opatření může být udělení výjimky, kdy je třeba posoudit, jestli zavedené opatření nebude mít negativní vliv v podobě „horšího“ produktu, a tím nepřinese náklady ze ztráty zákazníka. V tomto případě jde ale o manažerské rozhodnutí.

Opatření č. 2 – Nová předkovací zápustka

1. POPIS OPATŘENÍ

Při rozboru příčin neshody jsem objevil chybu v předkovací zápustce. Je tedy nasnadě zavést další opatření, kterým je výroba nové zápustky.

2. NÁKLADY

Počáteční náklady: 55.000 Kč (Příloha F)

- Výrobu nástroje jsem zjišťoval a ověřoval v externí nástrojárně, se kterou firma dlouhodobě spolupracuje.

Provozní náklady: 0 Kč

- Opatření se týká pouze pořízení nového nástroje, výrobního procesu se nijak nedotýká.

3. VÝNOSY

Účinnost opatření odhaduji na 100 %.

Tab. 8.4 Výnosy opatření č.2 - Vada výkovku

Rok	2017	2018	2019	2020
Plán výroby (ks)	2269	2496	2746	3020
Odhad budoucích neshod (neshod/ks)	0,87	0,87	0,87	0,87
Suma budoucích neshod (ks)	1974	2172	2389	2627
Účinnost opatření (%)	100	100	100	100
Suma odstraněných neshod (ks)	1974	2172	2389	2627
Jednicové náklady na neshodu (Kč)	3,50	3,50	3,50	3,50
Roční výnosy z opatření (Kč)	6909	7600	8362	9196

4. EKONOMICKÁ NÁVRATNOST

Tab. 8.5 Ekonomická návratnost opatření č.2 - Vada výkovku

Rok	2017	2018	2019	2020
Plán výroby (ks)	2269	2496	2746	3020
Počáteční náklady opatření (Kč)	55000	0	0	0
Roční provozní náklady opatření (Kč)	0	0	0	0
Roční výnosy opatření (Kč)	6909	7600	8362	9196
Kumulovaný ekonomický přínos (v Kč)	-48091	-40491	-32129	-22933

Z tabulky výše je patrné, že se toto opatření z předpokládaných výnosů v daném období nezaplatí. Pokud by se výrobek vyráběl i následujících letech za neměnných předpokladů, opatření by se zaplatilo na začátku roku 2023, tedy za více než šest let. Výhodou tohoto opatření je, že by přispělo k úplnému odstranění neshody a tedy i štihlosti výrobního procesu, a oproti předchozímu opatření by nemělo vliv na vzhled výrobku.

b) Stopa po stříhu

Poměr neshod = $4158/4758 = 0,87$ neshody na vyrobený kus

Opatření - Změna technologického postupu – přesun operace stříhu

1. POPIS OPATŘENÍ

Z konzultace s dodavatelem střížných nástrojů vyplynulo, že u měkkých materiálů, jako jsou slitiny hliníku, v tomto případě slitina ENAW6082, je pravděpodobné dosažení lepší kvality stříhu v tzv. tvrdém stavu, v tomto případě po vystárnutí. Na hotovém výkovku

probíhají dvě fáze tepelného zpracování – rozpouštěcí žíhání na stav materiálu T4 a umělé stárnutí (T6). Zatímco ve stavu TO (tedy stavu vyžíhaném na měkko), což je stav, ve kterém se materiál nachází před operací kování, je tvrdost pomocí Rockwellovy stupnice neměřitelná, ve stavu T6 je tvrdost materiálu 55 – 60 HRB. Operace č. 8 "Seřídít lis 63t; ostříhnout výkovek" se nachází před tepelným zpracováním a já navrhuji přesunout ji hned za tepelné zpracování.

2. NÁKLADY

Počáteční náklady: 0 Kč

- Jedná se pouze o změnu v technologickém postupu, nejsou třeba žádné vstupní investice.
- Náklady na vzorování jsou zanedbatelné. Po konzultaci s technologem je možné provést vzorování jako součást výroby běžné výrobní dávky.

Provozní náklady: 0 Kč

- Postačí pouze změna technologického postupu, výrobní náklady se nemění.

3. VÝNOSY

Účinnost opatření: 50 %

- Nepředpokládám, že by se tímto opatřením podařilo zcela odstranit stopu po ostříhu. Předpokládám, že účinnost bude vyšší než výše uvedených 50 %, pro potřeby výpočtu návratnosti se ale raději držím pesimistické varianty. Toto číslo také neznamená, že neshody uvedeného typu klesnou na polovinu, ale že pracnost jejich odstranění se o polovinu sníží.

Tab. 8.6 Výnosy opatření - Stopa po stříhu

Rok	2017	2018	2019	2020
Plán výroby (ks)	2269	2496	2746	3020
Odhad budoucích neshod (neshod/ks)	0,87	0,87	0,87	0,87
Suma budoucích neshod (ks)	1974	2172	2389	2627
Účinnost opatření (%)	50	50	50	50
Suma odstraněných neshod (ks)	987	1086	1195	1314
Jednicové náklady na neshodu (Kč)	1,50	1,50	1,50	1,50
Roční výnosy z opatření (Kč)	1481	1629	1792	1971

4. EKONOMICKÁ NÁVRATNOST

Tab. 8.7 Ekonomická návratnost opatření - Stopa po stříhu

Rok	2017	2018	2019	2020
Plán výroby (ks)	2269	2496	2746	3020
Počáteční náklady opatření (Kč)	0	0	0	0
Roční provozní náklady opatření (Kč)	0	0	0	0
Roční výnosy opatření (Kč)	1481	1629	1792	1971
Kumulovaný ekonomický přínos (v Kč)	1481	3109	4901	6871

Díky nulovým nákladům této varianty je návratnost okamžitá a i když ekonomický přínos není nijak vysoký, i vzhledem k pesimistickému odhadu výnosů a nulovému riziku se vyplatí opatření realizovat.

c) Vrypy a oděrky povrchu

Poměr neshod = $4158/4758 = 0,87$ neshody na vyrobený kus

Opatření č. 1 – Nepřesypávat výkovky na kovárně

1. POPIS OPATŘENÍ

Jak již bylo popsáno v předchozím opatření, nacházejí se výkovky po vykování v měkkém stavu a v tomto stadiu zůstávají po značnou část výrobního procesu. Kování je prováděno za tepla, kdy po vykování jsou hotové kusy ukládány do plechové bedny MARS vždy po 50. kusech a po vychladnutí jsou přesypány do plastové bedýnky (100 ks v jedné). Největší pravděpodobnost poškození povrchu přichází v úvahu právě v této části výrobního procesu, a proto navrhuji vyřadit přesypání z tohoto kroku a materiál transportovat z kovárny do lisovny přímo v bednách MARS a do plastových bedýnek vhodnějších pro manipulaci dávat již hotové výstřižky. Vzhledem k tomu, že operace následují bezprostředně po sobě, nepředstavuje toto opatření žádný problém.

2. NÁKLADY

Počáteční náklady: 11 730 Kč

- Pro okamžitou beznákladovou realizaci tohoto opatření není k dispozici dostatek kovových beden. V danou chvíli jsou k dispozici bedny pro dvě zakázky, maximální počet současně běžících zakázek byl v minulosti tři, proto i vzhledem k předpokládanému růstu navrhuji zakoupit bedny pro další tři zakázky, na každou

10 ks beden, tj. celkem 30 ks beden. Cena kovové bedny zkosené 300x200x200 mm v internetovém obchodě je 391 Kč bez DPH (<https://www.b2bpartner.cz/kovove-bedna-zkosena-300x200x200-mm/>)

Provozní náklady: 0 Kč

- Jedná se pouze o změnu technologického postupu, výrobní náklady se nemění.

3. VÝNOSY

Účinnost opatření: 45 %

- Na základě pozorování odhaduji, že v této operaci vzniká zhruba 50 % neshod tohoto typu, nepředpokládám ale, že se podaří odstranit úplně všechny.

Tab. 8.8 Výnosy opatření č.1 - Vrypy a oděrky povrchu

Rok	2017	2018	2019	2020
Plán výroby (ks)	2269	2496	2746	3020
Odhad budoucích neshod (neshod/ks)	0,87	0,87	0,87	0,87
Suma budoucích neshod (ks)	1974	2172	2389	2627
Účinnost opatření (%)	45	45	45	45
Suma odstraněných neshod (ks)	888	977	1075	1182
Jednicové náklady na neshodu (Kč)	4,50	4,50	4,50	4,50
Roční výnosy z opatření (Kč)	3997	4397	4838	5320

4. EKONOMICKÁ NÁVRATNOST

Tab. 8.9 Ekonomická návratnost opatření č. 1 - Vrypy a oděrky povrchu

Rok	2017	2018	2019	2020
Plán výroby (ks)	2269	2496	2746	3020
Počáteční náklady opatření (Kč)	11730	0	0	0
Roční provozní náklady opatření (Kč)	0	0	0	0
Roční výnosy opatření (Kč)	3997	4397	4838	5320
Kumulovaný ekonomický přínos (v Kč)	-7733	-3335	1503	6823

Návratnost předpokládám v druhé polovině třetího roku účinnosti opatření. Ekonomický přínos opět není závratný, nicméně jsem shledal, že společnost trpí podobnými neshodami i u dalších typů výkovků a vzhledem k tomu, že Hlava Bandit tvoří zhruba pouze 5 - 10 % ročně vykováných kusů, mohu toto opatření doporučit jako tzv. "pilotní projekt", na kterém se ověří účinnost předložených návrhů, které je pak možné aplikovat i na zbytek výroby kovárny.

Opatření č. 2 – Stojánek pod lis

Poměr neshod = $4158/4758 = 0,87$ neshody na vyrobený kus

1. POPIS OPATŘENÍ

V operaci finálního ostříhu (operace č. 8 technologického postupu, více viz rozbor příčin výše) je výkovek protlačován matricí nástroje a propadává do připravené bedny. Změřil jsem výšku od matrice k bedně (45 cm) a analyzoval výkovky před a po stříhu. Je zřejmé, že tímto krokem vzniká další velká část neshody. Navrhuji tedy zhotovit stojánek pod lis tak vysoko, jak to prostor lisu dovolí, a tím eliminovat poškození polotovarů při pádu.

2. NÁKLADY

Počáteční náklady: 3 700 Kč

- Výroba stojánku v oddělení údržby

Čas potřebný pro výrobu * tarif zaměstnance = 6 hodin * 450 Kč = 2700 Kč

Přímý a vedlejší materiál - odhad: 1000 Kč

Provozní náklady: 0 Kč

3. VÝNOSY

Účinnost opatření: 30 %

- Na základě pozorování odhaduji, že v této operaci vzniká zhruba 35 - 40 % neshod tohoto typu, nepředpokládám ale, že se podaří odstranit všechny.

Tab. 8.10 Výnosy opatření č.2 - Vrypy a oděrky povrchu

Rok	2017	2018	2019	2020
Plán výroby (ks)	2269	2496	2746	3020
Odhad budoucích neshod (neshod/ks)	0,87	0,87	0,87	0,87
Suma budoucích neshod (ks)	1974	2172	2389	2627
Účinnost opatření (%)	30	30	30	30
Suma odstraněných neshod (ks)	592	651	717	788
Jednicové náklady na neshodu (Kč)	4,50	4,50	4,50	4,50
Roční výnosy z opatření (Kč)	2665	2932	3225	3547

4. EKONOMICKÁ NÁVRATNOST

Tab. 8.11 Ekonomická návratnost opatření č. 2 - Vrypy a oděrky povrchu

Rok	2017	2018	2019	2020
Plán výroby (ks)	2269	2496	2746	3020
Počáteční náklady opatření (Kč)	3700	0	0	0
Roční provozní náklady opatření (Kč)	0	0	0	0
Roční výnosy opatření (Kč)	2665	2932	3225	3547
Kumulovaný ekonomický přínos (v Kč)	-1035	1896	5122	8669

Návratnost opatření je v druhém roce jeho fungování a stejně jako u předchozí neshody může sloužit k zamyšlení jako potenciální opatření i pro další typy výkovků.

8.2 Hrot Ice - Vrypy v materiálu

K prvotnímu opatření se samozřejmě nabízí možnost řešit tuto neshodu reklamací jako dodavatelskou neshodu. Bohužel, podle vyjádření dodavatele (Příloha G), se nejedná o reklamovatelné vady vzhledem ke skutečnosti, že norma pro tento typ materiálu umožňuje nerovnosti a odchylky povrchu. Vad, které by mohly být mimo toleranci povolenou normou, je minimum a nevyplatí se je reklamovat.

Opatření, které by vedlo k efektivnímu, alespoň částečně automatizovanému odstranění vad, je pořízení brusky naplocho s magnetickým stolem. Na základě výsledků předchozích opatření a vzhledem k pořizovací ceně takové brusky (v řádech statisíců, nejlevnější zařízení začínají na cenové úrovni 300 000 Kč) jsem se rozhodl od návrhu tohoto opatření ustoupit. Pořizovací cena není ale jedinou překážkou této varianty. Problémem by byla i samotná tloušťka plechu, protože kvůli odstraňování hlubokých vrypů by bylo potřeba zvýšit tloušťku samotného vstupního materiálu, a tím by narostly náklady nejen na materiál, ale i na přebroušování všech kusů, včetně shodných.

Pro odhalené neshodné kusy má společnost vhodné řešení již nyní. Nízké nerovnosti a vrypy se přebroušují, hluboké vyřazují. Problém nastává s kusy, které projdou vstupní kontrolou. Protože po tepelném zpracování vznikají okuje a finální kontrola před lakováním v kooperaci je právě po tepelném zpracování před tryskáním, je téměř nemožné další vrypy odhalit. Z prvotní analýzy vyplývá, že až u 5 % lakovaných polotovarů se vyskytuje tato vada. V dané fázi procesu jsou samozřejmě všechny opravy a přepracování nákladné. Obnášejí chemické odstranění laku, přebroušení nebo vytmelení, opětovné tryskání a opětovné lakování. Proto jsem se rozhodl navrhnout následující kombinaci opatření.

Poměr neshod = $695/4758 = 0,15$ neshody na vyrobený kus

Opatření – zpřísnění kontroly a další organizační opatření

1. POPIS OPATŘENÍ

Toto opatření zahrnuje:

- „druhou“ vstupní kontrolu na kusech, které byly shledány jako shodné jiným pracovníkem kontroly
- tmelení hlubokých vrypů – vrypy, které byly do této doby považovány za neopravitelné, lze tmelit – např. jednosložkovým tmelem pod práškovou barvu AlvinLab-metal (cenová nabídka – Příloha H)
- značení kusů k tmelení – tmelení by probíhalo jako poslední operace před lakováním a jak bylo řečeno výše, vady jsou na kusech po tepelném zpracování špatně viditelné. Proto by se kusy určené pro tmelení značily ručním razidlem, po tepelném zpracování by se tryskaly ve vlastních kapacitách a nakonec vytmelily
- zůstává dosavadní opatření přebrousování nízkých vrypů a vad

2. NÁKLADY

Počáteční náklady: 0 Kč

Provozní náklady:

- Dvojitá vstupní kontrola
Výskyt neshody je zhruba 15 %, proto předpokládám, že opětovná vstupní kontrola proběhne asi u 90 % kusů;
tarif vstupní kontroly 500 Kč, výkonová norma 300 ks za hodinu.
- Označení kusů k tmelení
Ručním razidlem v rámci vstupní kontroly, 2 % výskytu vad tohoto typu;
výkonová norma 400 ks za hodinu, tarif 500 Kč
- Tmelení hlubokých vrypů
Opět 2 % z celkového počty vyráběných kusů;
náklady na tmel: 4 gramy * cena 2,29 Kč za gram = 9,20 Kč;
výkonová norma 25 ks za hodinu, tarif 450 Kč.

3. VÝNOSY

Účinnost opatření: 90 %

- Předpokládám, že zůstanou některé vady neodstranitelné, případně neodhalené.

Vzhledem k tomu, že se jedná o skupinu neshod s různými výskyty a různými jednicovými náklady, pro zjednodušení použiji pro další výpočet vážený aritmetický průměr (předpokládám, že se budou neshody vyskytovat v podobném poměru jako doposud).

Tab. 8.12 Výnosy opatření - Vrypy v materiálu

Rok	2017	2018	2019	2020
Plán výroby (ks)	2269	2496	2746	3020
Odhad budoucích neshod (neshod/ks)	0,15	0,15	0,15	0,15
Suma budoucích neshod (ks)	340	374	412	453
Účinnost opatření (%)	90	90	90	90
Suma odstraněných neshod (ks)	306	337	371	408
Jednicové náklady na neshodu (Kč)	29,30	29,30	29,30	29,30
Roční výnosy z opatření (Kč)	8975	9873	10862	11946

4. EKONOMICKÁ NÁVRATNOST

Tab. 8.13 Ekonomická návratnost opatření - Vrypy v materiálu

Rok	2017	2018	2019	2020
Plán výroby (ks)	2269	2496	2746	3020
Počáteční náklady opatření (Kč)	0	0	0	0
Roční provozní náklady opatření (Kč)	4695	5164	5681	6248
Roční výnosy opatření (Kč)	8975	9873	10862	11946
Kumulovaný ekonomický přínos (v Kč)	4280	8989	14170	19867

Opět se jedná o variantu s nulovými vstupními náklady, a tedy i okamžitou návratností. Provozní náklady jsou kombinací výše uvedených nákladů a předpokládaného výskytu. Opět lze toto opatření doporučit, jedinou diskutabilní částí je tmelení, při němž je ze všech tří opatření nejmenší přínos, a proto se nabízí otázka, jestli kusy s hlubokými vrypy a vadami není vhodnější a ekonomicky efektivnější hned na začátku procesu nevyřadit jako zmetek.

8.3 Hrot Ice - Zabroušené zuby

Na základě konzultace s technologem jsem se rozhodl opustit v tomto bodě předchozí strukturu. Jedná se totiž o operaci, která je téměř zcela závislá na zručnosti zaměstnance. Jediné opatření, které je možné doporučit, je přidělovat na tuto operaci pouze zkušené a dobře zaškolené zaměstnance. Kvůli téměř nebo zcela nevyčíslitelným nákladům a výnosům nebudu provádět posouzení ekonomické návratnosti.

8.4 Hlava Bandit - Rozměr výkovku (kořen)

Poměr neshod = $230/4758 = 0,048$ neshody na vyrobený kus

Opatření – stanovení tloušťky výkovku pro každou výrobní dávku

1. POPIS OPATŘENÍ

Toto opatření zahrnuje:

- změnu technologického postupu a Kovacího předpisu – předepsanou kritickou hodnotu – tloušťku kořene – bude předepisovat technolog pro každou zakázku zvlášť
- technolog vypracuje možné odchylky rozměrů trubky a jím odpovídající žádoucí rozměry tloušťky kořene
- technolog provede při každé zakázce měření vnitřního rozměru vyráběné trubky a doplní technologický postup a Kovací průvodku

2. NÁKLADY

Počáteční náklady:

- 2 hodiny práce technologa * tarif technologa 500 Kč na hodinu

Provozní náklady:

- 0,5 hodiny práce technologa na každou výrobní zakázku;
1 výrobní zakázka = 500 ks

3. VÝNOSY:

Účinnost opatření: 100 %

Tab. 8.14 Výnosy opatření - Rozměr výkovku (kořen)

Rok	2017	2018	2019	2020
Plán výroby (ks)	2269	2496	2746	3020
Odhad budoucích neshod (neshod/ks)	0,048	0,048	0,048	0,048
Suma budoucích neshod (ks)	109	120	132	145
Účinnost opatření (%)	100	100	100	100
Suma odstraněných neshod (ks)	109	120	132	145
Jednicové náklady na neshodu (Kč)	60,00	60,00	60,00	60,00
Roční výnosy z opatření (Kč)	6535	7188	7908	8698

4. EKONOMICKÁ NÁVRATNOST

Tab. 8.15 Ekonomická návratnost opatření - Rozměr výkovku (kořen)

Rok	2017	2018	2019	2020
Plán výroby (ks)	2269	2496	2746	3020
Počáteční náklady opatření (Kč)	1000	0	0	0
Roční provozní náklady opatření (Kč)	1250	1250	1500	1750
Roční výnosy opatření (Kč)	6535	7188	7908	8698
Kumulovaný ekonomický přínos (v Kč)	4285	10223	16632	23579

Opět nezbyvá než toto opatření bezvýhradně doporučit. Doba návratnosti je okamžitá, počáteční náklady jsou minimální a důležitý je i charakter vady. Pokud by se vada objevila, objeví se u celé výrobní dávky, což znamená okamžitý růst roční zmetkovitosti na 20 až 30 %.

9. Závěr

Tématem mé bakalářské práce bylo řízení neshodného výrobku při výrobě cepínu. Informací získaných studiem i teoretickou přípravou na tuto práci jsem využil pro analýzu současného systému kvality společnosti Singing Rock, s.r.o. a pro rozbor nejčastějších a nejnákladnějších neshod, které při výrobě cepínů vznikají.

K tématu jsem v rámci systému kvality postupoval směrem shora dolů. Což znamená, že v prvním kroku jsem se zaměřil na systém jako celek a zamyslel se nad stavem celého procesu řízení neshod. V dalším kroku jsem analyzoval nedostatky tohoto procesu, což mi ukázalo, kterým směrem se v mé práci vydat a kterým slabým místům procesu se věnovat. Po rozboru příčin nejčastějších neshod jsem tedy zpracoval návrh Katalogu neshod a vypracoval nápravná opatření pro nejzávažnější neshody včetně předpokládané ekonomické návratnosti.

Myslím, že největším přínosem mé práce nejsou jen konkrétní nápravná opatření, ale zejména pohled na výrobní proces jako celek, zdůraznění jeho slabých míst a hlavně důkaz, že i nenákladná a ve své podstatě jednoduchá nápravná opatření mají svůj smysl a je dobré se jim věnovat.

Mnou navržená opatření, pokud budou přijata, přinesou díky snížení výskytu neshod v následujících letech firmě úsporu v odhadované výši téměř 70 000 Kč. Výroba horolezeckého cepínu, kterou jsem se ve své práci zabýval, představuje pouze 10% celkové výroby závodu, což ukazuje na možnosti velkých úspor, pokud se mnou naznačený přístup bude aplikovat i na další výrobky a výrobní procesy. Myslím, že hodnoty, ke kterým jsem ve své práci dospěl, ale i závěry jednotlivých analýz a opatření, dávají smysl nejen v rovině teoretické, a proto se jimi vyplatí zabývat. Nehledě na těžko vyčíslitelný přínos mnou vypracovaného Katalogu neshod. Práce má tedy dle mého názoru i praktický dopad, a cíle, které jsem si vytyčil, jsem splnil.

10. SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

- [1] JURAN, J. M. – GODFREY, A. B. *Juran's quality handbook*. 5th ed. Vyd. 5. New York: McGrawHill, 1725 s. ISBN 0-07-034003-X, str. 2.1
- [2] JANEČEK, Z. 2004, *Jakost - potřeba moderního člověka: výstup z projektu podpory jakosti č. 5/16/2004*. Vyd. 1. Praha: Národní informační středisko pro podporu jakosti, 101s. ISBN 8002016874., str. 12 – 13
- [3] NENADÁL, J., et al. *Moderní systémy řízení jakosti: Quality Management*. 2. dopl. vyd. Praha: ManagementPress, 2005. 282 s. ISBN 80-7261-071-6., str. 56
- [4] NENADÁL, J. – NOSKIEVIČOVÁ D., et al. *Moderní management jakosti: Principy postupy a metody*. 1. vyd. Praha: ManagementPress, 2008. 377 s. ISBN 80-7261-071-6., str. 152
- [5] MAŠEK, T. – LEGÁT V. Vymezení shody, neshody a řízení neshodné produkce. Časopis Kvalita [online]. 20. 11. 2014 [cit. 25. 4. 2017]. ISSN: 1335-9231. Dostupné z: <https://www.casopiskvalita.eu/clanky/rocnik-2014/3-2014/vymezeni-shody-neshody-a-řízení-neshodne-produkce>
- [6] NENADÁL, J. – NOSKIEVIČOVÁ D., et al. *Moderní management jakosti: Principy postupy a metody*. 1. vyd. Praha: ManagementPress, 2008. 377 s. ISBN 80-7261-071-6., str. 167
- [7] NENADÁL, J. – NOSKIEVIČOVÁ D., et al. *Moderní management jakosti: Principy postupy a metody*. 1. vyd. Praha: ManagementPress, 2008. 377 s. ISBN 80-7261-071-6., str. 169
- [8] NENADÁL, J. – NOSKIEVIČOVÁ D., et al. *Moderní management jakosti: Principy postupy a metody*. 1. vyd. Praha: ManagementPress, 2008. 377 s. ISBN 80-7261-071-6., str. 169
- [9] NENADÁL, J. – NOSKIEVIČOVÁ D., et al. *Moderní management jakosti: Principy postupy a metody*. 1. vyd. Praha: ManagementPress, 2008. 377 s. ISBN 80-7261-071-6., str. 169 – 170
- [10] HARDJONO, T. W. – HAVE, S. – HAVE, W. D.: *The European Way to Excellence How 35 European manufacturing, public and service organisations make use of quality management*. Brussels. European Commision 1996, 215 s., str. 52

- [11] HRADECKÝ, M.; KONEČNÝ, M. Kalkulace pro podnikatele. 1.vyd. Praha: PROSPEKTRUM, 2003. 156 s. ISBN 80-7175-119-7, s. 29.
- [12] LANDA, M. Jak číst finanční výkazy: analýza účetních výkazů, hodnocení finanční výkonnosti, měření efektivnosti investic: případové studie, příklady, koncepce podnikového účetního systému. Vyd. 1. Brno: ComputerPress, 2008. 176 s. ISBN 978-80-251-1994-5., str. 166
- [13] Interní dokumentace systému řízení jakosti společnosti Singing Rock, s.r.o., [cit. 15. 3. 2017].

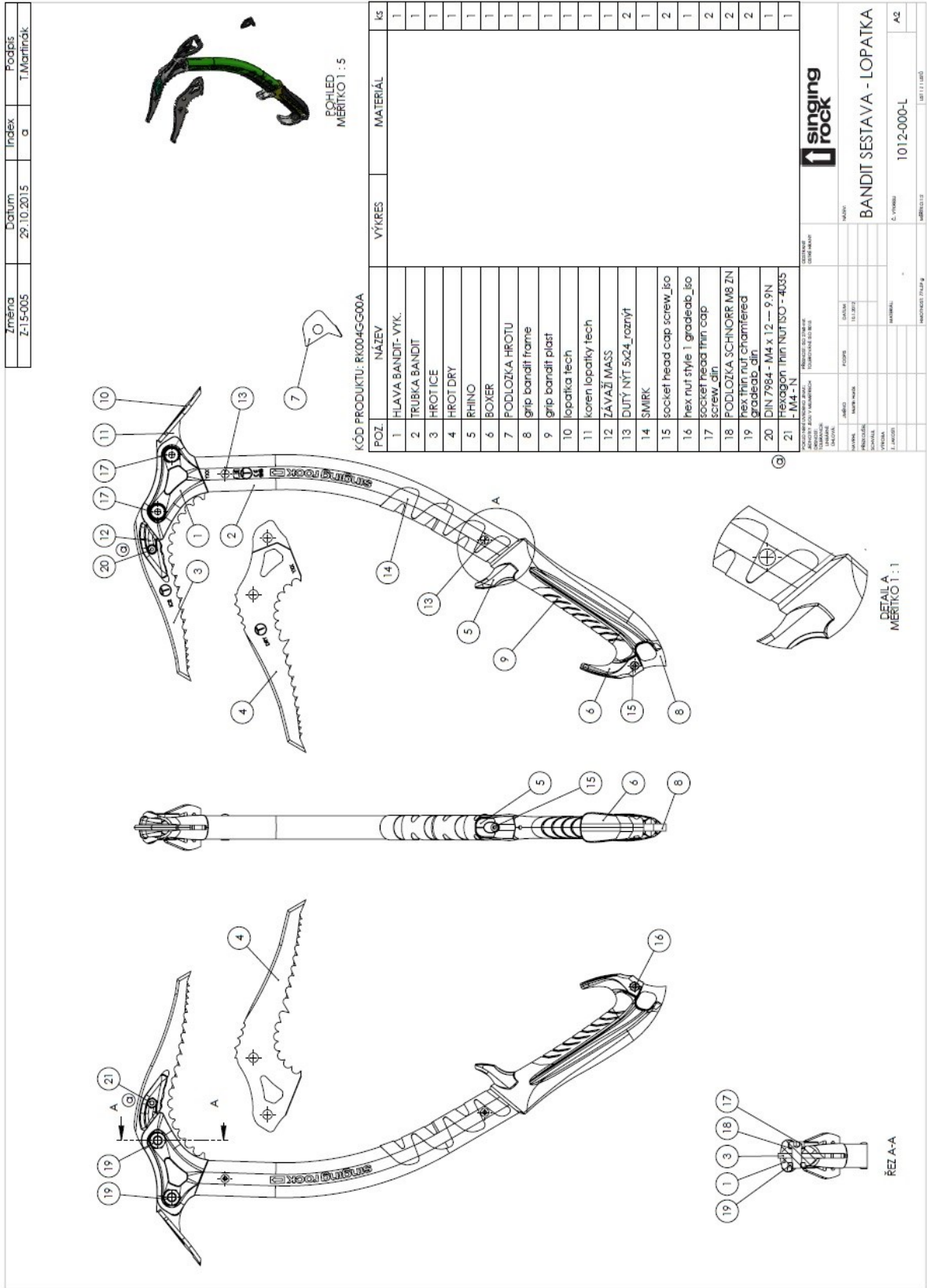
11. SEZNAM PŘÍLOH

Příloha A	Výkres cepínu Bandit Lopatka.
Příloha B	Proces Řízení neshody ve společnosti Singing Rock
Příloha C	Evidence neshod
Příloha D	Výňatek z technologického postupu
Příloha E	Katalog vad
Příloha F	Nabídka předkovací zápustky
Příloha G	Vyjádření dodavatele plechů
Příloha H	Nabídka jednosložkového tmelu

12. SEZNAM TABULEK

Tabulka 5.1	Přehled evidovaných neshod v letech 2014 až 2016
Tabulka 5.2	Nejzávažnější neshody v letech 2014 – 2016
Tabulka 8.1	Plán výroby pro období 2016 – 2020
Tabulka 8.2	Výnosy opatření č.1 - Vada výkovku
Tabulka 8.3	Ekonomická návratnost opatření č.1 - Vada výkovku
Tabulka 8.4	Výnosy opatření č.2 - Vada výkovku
Tabulka 8.5	Ekonomická návratnost opatření č.2 - Vada výkovku
Tabulka 8.6	Výnosy opatření - Stopa po stříhu
Tabulka 8.7	Ekonomická návratnost opatření - Stopa po stříhu
Tabulka 8.8	Výnosy opatření č.1 - Vrypy a oděrky povrchu
Tabulka 8.9	Ekonomická návratnost opatření č. 1 - Vrypy a oděrky povrchu
Tabulka 8.9	Ekonomická návratnost opatření č. 1 - Vrypy a oděrky povrchu
Tabulka 8.10	Výnosy opatření č.2 - Vrypy a oděrky povrchu
Tabulka 8.11	Ekonomická návratnost opatření č. 2 - Vrypy a oděrky povrchu
Tabulka 8.12	Výnosy opatření - Vrypy v materiálu
Tabulka 8.13	Ekonomická návratnost opatření - Vrypy v materiálu
Tabulka 8.14	Výnosy opatření - Rozměr výkovku (kořen)
Tabulka 8.15	Ekonomická návratnost opatření - Rozměr výkovku (kořen)

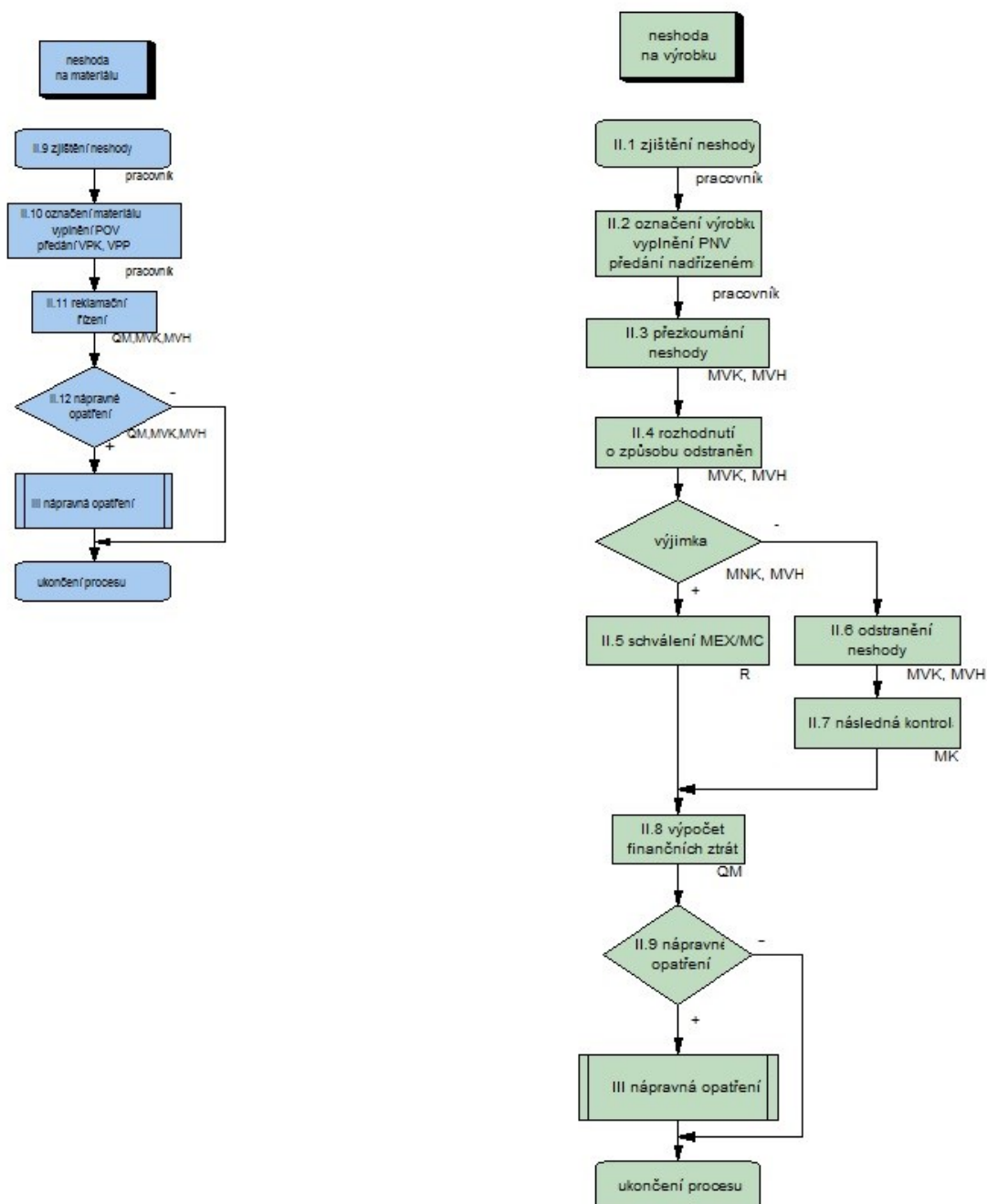
Příloha A Výkres cepínu Bandit Lopatka



Příloha B Proces řízení neshody ve společnosti Singing Rock

5. Vývojový diagram procesu

Pozn. body vývojového diagramu jsou číslovány na základě čísla procesu v rámci mapy procesů.







Příloha C Evidence neshod

EVIDENCE NESHOD-UZAVŘENÉ NESHODY										
Č. hlášení	Výrobek	Místo vzniku neshody	Popis neshody	Datum neshody	Počet neshod. ks	Dle opravitelnosti	Dle vzniku	Č. zakázky	Uzavření	Závěr/Vyjádření dodavatele
1600208	Špice Lucifer II Classic	Značení	Chyba laseru	31.10.2016	1	Neopravitelné	Interní	113/23/16	X	Dodavatel Laser-Tech
1600209	Pata II	Vrtání	Chyba lisování a výpalku	27.10.2016	7	Neopravitelné	Interní	113/18/16	X	2 ks vadný výpalek z Laser-Techu a 5 ks chyba lisování.
1600210	Spojovací plech II - S	Vstupní kontrola	Vryp na plechu a vada laseru	26.10.2016	9	Neopravitelné	Dodavatelská	113/22/16	X	Poškozené dodavatelem Laser-Tech.
1600211	Špice Fakir II Tech	Kontrola před lak	Zkroucené při kalení	1.11.2016	3	Neopravitelné	Interní	096/8/16	X	
1600215	Pata II	Vstupní kontrola	Vady laseru	19.10.2016	3	Neopravitelné	Dodavatelská	113/22/16	X	Poškozené dodavatelem Laser-Tech.
1600034	Hlava Bandit	Kontrola po trysk	Lesklá hladká neotryskaná stopa	20.10.2016	212	Opravitelné	Dodavatelská	096/3/16	X	Dodavatel Spektrolak díly opravil.
1600121	Plaketa 12 mm nerez	Kontrola po zinku	Nevyhovující povrchová úprava	24.3.2016	40	Opravitelné	Dodavatelská	029/7/16	X	Díly byly v zinkovně opraveny.
1600124	D 45 oko dural	Pilování	Vytržený materiál při kování	26.8.2016	1	Neopravitelné	Interní	071/1/16	X	Vytržení bylo odhaleno po vnitřním stříhu.
1600124	lopatka Tech	Výstupní kontrola	Otlaky a vady sváru	12.7.2016	9	Neopravitelné	Interní	044/3/16	X	Použit pro sestavu na test.
1600192	D 45 oko dural	Pilování	Vryp	18.10.2016	4	Neopravitelné	Interní	090/2/16	X	Vryp po stříhu.
1600212	Pata II	Kontrola po lakot	Vada laku a zkroucené při kalení	1.11.2016	5	Neopravitelné	Interní	096/7/16	X	3 ks vada laku a 2 ks zkroucené při kalení.
1600213	Špice Fakir II Classic	Lis - ohyb	Chyba laseru	8.11.2016	1	Neopravitelné	Dodavatelská	113/20/16	X	Chybně laserováno.
1600217	Tlouk	Výstupní kontrola	Otlaky	16.11.2016	8	Neopravitelné	Interní	114/1/16	X	Nelze zabrousit - příliš hluboké. Použit na trhačku.
1600218	Kroužek 28	Výstupní kontrola	Vryp	11.11.2016	2	Neopravitelné	Interní	103/16	X	Hluboký vryp nelze zabrousit.
1600219	Frézka - sražení H	Frézka - sražení H	Poškořené	23.11.2016	1	Neopravitelné	Interní	113/7/16	X	
1600220	Bočnice Twin L	Frézka - sražení H	Poškořené	23.11.2016	1	Neopravitelné	Interní	113/6/16	X	
1600221	Hlava Bandit	Kontrola po trysk	Hluboké vryp	8.11.2016	2	Neopravitelné	Interní	096/3/16	X	Hluboký vryp nelze zabrousit.
1600222	RL 20 spodní díl	Výstupní kontrola	Poškořené	24.11.2016	3	Neopravitelné	Interní	121/1/16	X	Poškořené během výroby.
1600223	D 45 oko dural	Lis - ohyb	Obrácené ohnuté	23.11.2016	4	Neopravitelné	Interní	122/2/16	X	Nepozornost při ohybu.
1600224	Kroužek dural 46	Kontrola	Hluboké vryp	14.11.2016	15	Neopravitelné	Interní	110/1/16	X	Hluboké vryp nelze zabrousit.
1600226	Hrot Merlin	Kontrola před lak	Vryp	10.11.2016	1	Neopravitelné	Dodavatelská	029/12/16	X	Hluboký vryp nelze zabrousit. Dodavatel Laser-Tech.
1600227	Špice Fakir II Classic	Lis - ohyb	Obrácené ohnuté	22.11.2016	2	Neopravitelné	Interní	113/22/16	X	Nepozornost při ohybu.
1600228	Špice Fakir II Classic	Lis - ohyb	Obrácené ohnuté	22.11.2016	1	Neopravitelné	Interní	113/18/16	X	Nepozornost při ohybu.
1600229	Špice Fakir II Classic	Vrtání	Jedna díra je oboustranně zahlobbená	10.11.2016	1	Neopravitelné	Interní	113/22/16	X	Nepozornost při vrtání.
1600230	Pata II	Lis - ohyb	1x obrácené naražené série a 2x obrácené ohnuté	14.11.2016	3	Neopravitelné	Interní	113/18/16	X	Nepozornost při ražení a ohýbání.
1600231	Špice Fakir II Tech	Lis - ohyb	1x chyba laseru a 2x obrácené zahlobbené		3	Neopravitelné	Interní	113/18/16	X	Dodavatel Laser-Tech a nepozornost při zahlobbování.
1600232	Špice Fakir II Tech	Lis - ohyb	Křivá	23.11.2016	1	Neopravitelné	Interní	088/4/16	X	Špatně založená při ohybu.
1600234	Hrot Merlin	Broušení špice	Sražená špice	10.11.2016	1	Neopravitelné	Interní	113/2/16	X	Příliš zabroušená.
1600235	Špice Lucifer II Classic	Lis - ohyb	Chyba laseru	11.11.2016	1	Neopravitelné	Dodavatelská	113/23/16	X	Chybně laserováno. Dodavatel Laser-Tech.
1600236	Špice Fakir II Tech	Vstupní kontrola	Chyba laseru a špatně naražená série.	10.11.2016	6	Neopravitelné	Dodavatelská	113/24/16	X	5x chyba laseru - dodavatel Laser-Tech. 1x špatně naražené.
1600237	Pata II	Vstupní kontrola	Chyba laseru	14.11.2016	6	Neopravitelné	Dodavatelská	113/18/16	X	Chyba laseru dodavatele Laser-Tech.
1600238	Hrot Merlin	Bruska	Příliš sražená hrana	15.11.2016	1	Neopravitelné	Interní	113/1/16	X	
1600240	Sky Hook - Capitan	Poniklá - vstupní	Ražení "singling rock" je zalité barvou	29.11.2016	125	Opravitelné	Dodavatelská	124/16	X	Lakováno 21.11.16, odvezeno k opravě 30.11.16



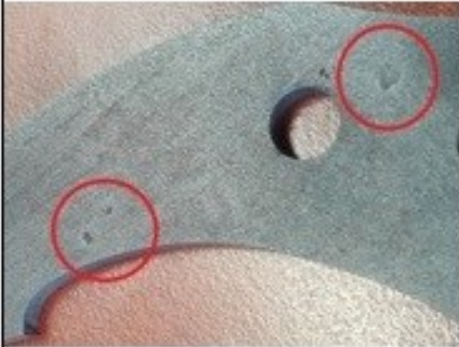
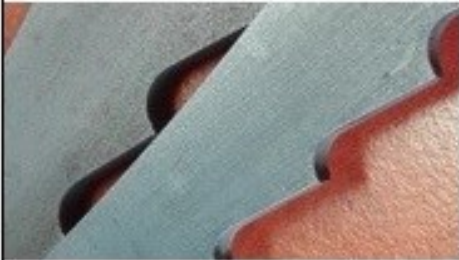
[illegible]

Příloha E Katalog vad






Tab. E1 – Katalog vad str. 1/5

Výrobek/ Číslo výkresu	Popis neshody/ Výskyt	Foto neshody	Foto shody	Příčina vzniku	Okamžité opatření
Hlava Bandit/ 1012-001	Vada vřkovku Vždy na stejném místě	Deformace v tomto místě: 		Technologická chyba	Vytřídit, předat k opravě ručním pilováním
Hlava Bandit/ 1012-001	Stopa po stříhu Vždy na stejném místě			Nedostatky na střížném nástroji	Vytřídit, předat k opravě broušením na sloupovou vrtačku (stopkový kotouč lamelový 50x30)





Tab. E1 – Katalog vad str. 2/5

Výrobek/ Číslo výkresu	Popis neshody/ Výskyt	Foto neshody	Foto shody	Příčina vzniku	Okamžité opatření
Hlava Bandit 1012-001	Vrpy Výskyt různě vždy po celé ploše výkovku mimo kořen			Poškození špatným zacházením v průběhu výrobního procesu	Vytřídit, předat k opravě ručním pilováním
Hrot Ice 1012-003	Nizké vrpy Po celé ploše výpalku, po obou stranách			Dodavatelská vada povrchu	Vytřídit a předat k opravě přebroušením povrchu na pásovou brusku



Tab. E1 – Katalog vad str. 3/5

Výrobek/ Číslo výkresu	Popis neshody/ Výskyt	Foto neshody	Foto shody	Příčina vzniku	Okamžité opatření
Hrot Ice 1012-003	Hluboké vrypy Po celé ploše výpalku, po obou stranách			Dodavatelská vada povrchu	Vytřídit a na tomto místě  Označit ručník razníkem č... Operaci č. 22 (kooperace) přerušit po tryskání a před lakováním vytmelit tmelem Lab metal, přebrousit a vrátit do operace č. 22 pro lakování.
Hrot Ice 1012-003	Neopravitelné vrypy Po celé ploše výpalku, po obou stranách			Dodavatelská vada povrchu	Zmetkovat

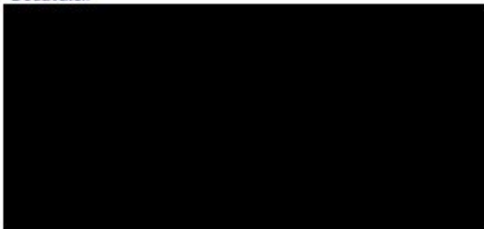


Tab. E1 – Katalog vad str. 4/5

Výrobek/ Číslo výkresu	Popis neshody/ Výskyt	Foto neshody	Foto shody	Příčina vzniku	Okamžité opatření
Hrot Ice/ 1012-003	Nízké stopy po válcování Po celé ploše výpalku, po obou stranách			Dodavatelská vada povrchu	Bez opatření, tato vada zmizí v průběhu výrobního procesu, ponechat ve výrobní dávce.
Hrot Ice/ 1012-003	Zabroušené zuby			Chyba pracovníka	Neopravitelné, vyřadit

Tab. E1 – Katalog vad str. 5/5

Výrobek/ Číslo výkresu	Popis neshody/ Výskyt	Foto neshody	Foto shody	Příčina vzniku	Okamžité opatření
Hlava Bandit/ 1012-001	Šířka kořene mimo toleranci Měřit v místě označeném na Foto shody (v kořeni těsně po samotnou hlavicí)			Špatné nastavení lisu LVE 250t	Neopravitelné, vyřadit

Příloha F Nabídka předkovací zápustky

		NABÍDKA č. NAB1600061					
Dodavatel:		Odběratel:					
		SINGING ROCK s.r.o. Poniklá 317 514 01 Poniklá (část)					
Nabídka č.: NAB1600061		Tel.: +420 702 057 889					
		Konečný příjemce:					
Na základě Vaší poptávky Vám nabízíme následující položky:							
Označení dodávky	Množství	J.cena	Sleva	Cena	%DPH	DPH	Kč Celkem
Předkovací zápustka Hlava Bandit č. v. 	1 ks	55 000,00		55 000,00	21 %	11 550,00	66 550,00
Vystavil: 							
Ekonomický a informační systém POHODA							

Příloha G Vyjádření dodavatele plechů

From: Pavel [REDACTED]
Sent: Friday, April 21, 2017 1:46 PM
To: Keprt Jaroslav [REDACTED]
Cc: 'Libuše [REDACTED]'
Subject: RE: kvalita plechů

Dobrý den, pane Keprt,

[REDACTED]

Nicméně z obrázků, které jste ilustrativně poslal je patrné, že defekty, které zřejmě jsou důvodem k Vaší nespokojenosti (obr. 130312 – místní zvrásnění povrchu, obr. 130302 a 130254 - místní otlaky po zaválcované okuji) jsou do určité míry charakteristickým rysem za tepla válcovaného povrchu – zejména u legovaných plechů. Pokud fyzická tloušťka plechu v místě otlaku nepodkračuje dolní mez tolerance, nedá se uvedený defekt výrobcem reklamovat.

Zřejmě jediným možným technickým řešením broušení povrchu za účelem odstranění těchto charakteristických defektů, ale pak je to otázka nákladů. Za tepla válcovaný plech /povrch je výrazně levnější než za studena válcovaný, avšak je nutno počítat, že tento povrch s sebou nese uvedené defekty.

(Otázkou zůstává obr. 130248, kde jde pravděpodobně o nějaké mechanické poškození povrchu - škrábanec, u něhož je obtížné zpětně určit jeho původ – výroba, manipulace / zpracování plechu)

Plechý jichž se Váše snažení dotýká, jsou dodávány podle následujících standardů:

1. EN 10084 – materiálová norma
 2. EN 10051 +A1 – rozměrová norma (rozměrové tolerance)
 3. **EN 10163 – 2** specifikace povrchu (Dodací podmínky pro jakost povrchu za tepla válcovaných ocelových plechů, široké oceli)
- (+ **EN 10163 – 1** – Dodací podmínky pro jakost povrchu za tepla válcovaných ocelových plechů, široké oceli - všeobecné požadavky)

To co Vás asi přednostně zajímá – přípustný rozsah povrchových defektů, možnost jejich opravování (vysekáváním, vybrušováním / zavařováním – platí pro tlusté plechy a jiné typy vad – našeho případu se netýká...) – je specifikováno v normě EN 10163-2 (přednostně) a EN10163-1 (doplňkově).



Podívejte se, prosím, na uvedenou normu – mělo by Vám to "všechno" vyjasnit – pokud byste narazil na nějaký problém, ozvěte se.

Zdraví


P [REDACTED]

Příloha H Nabídka jednosložkového tmelu



LAB METAL MASTIK - jednosložkový

odolnost 175°C				odolnost 535°C			
							
<p>Vhodný na většinu kovů. Okamžité použití přímo z plechovky.</p> <p><i>Po vytvrzení lze obrábět, brousit, pilovat. Odolný vůči napadení rzí, hniloby a plísni.</i></p> <p><i>Pro složité opravy výrobků s požadavkem na vysokou tepelnou odolnost</i></p> <p><i>Není ovlivňován změnou klimatických podmínek a po vytvrzení jej lze natírat nebo lakovat práškovou barvou</i></p>							
OBJ. KOD	BALENÍ	ODOLNOST	CENA/BAL	OBJ. KOD	BALENÍ	ODOLNOST	CENA/BAL
LABM 340	340 g	175°C	1120,-	LABM-HI 397	397 g	535°C	1748,-
LABM 680	680 g	175°C	1554,-	LABM-HI 680	680 g	535°C	2258,-

UCCO - TMEL - dvousložkový - výborný pod práškové barvy odolnost 180

		Po jeho správné aplikaci a vytvrzení se netvoří puchýřky a zůstává hladký, dobře přilne k povrchu. Je velmi tvrdý a velmi odolný.	
		DVOUSLOŽKOVÝ	
		BALENÍ - 1 kg	CENA - 1520,- Kč

VC - TMEL/PLNIČ pro přímé použití pod práškové barvy aplikace pistolí odolnost 18

Aplikační pistole GUN		945,-		
kamžitě použití. Není třeba nechat vytvrdit				
APLIKOVAT , LAKOVAT, VYPÁLIT				
plnič MPVC je PVC epoxidová sloučenina (bez ředidel)				
obj.kód	barva	obsah	cena/ks	
MPVC	RAL 7004	600 ml	675,-	

PP - PEEL PASTE odolnost 180°C

Vzduchem schnoucí ochranný film nátěrového typu. Aplikace štětcem nebo
Používá se k ochraně metalických povrchů v průběhu zpracovatelského
chemické čištění, leptání, eloxování s kyselinou chromovou a kyselinou
elektrické nanášení kovových vrstev. Je odolný na abrazi, ohýbání, tvar
zpracování až do 180°C.

ODSTRANĚNÍ SE PROVÁDÍ RUČNĚ SLOUPNUTÍM.

OBJ. KOD	KG / KAN	CENA za balení v Kč
PP - PEEL PASTE	5 KG	5.824,-
PP - PEEL PASTE	20 KG	15.288,-

Pro více informací k tomuto unikátnímu výrobku na vyžádání